

Groundnut Production in Central Asia and Caucasus Countries: Outlook for the future

Производство арахиса в странах Центральной Азии и Закавказья: взгляд в будущее

N.P. Saxena and S.N. Nigam
Н.П. Саксена и С.Н. Нигам



Citation: Saxena, N.P. and Nigam, S.N. (eds.). 2001. Groundnut Production in Central Asia and Caucasus Countries: Outlook for the future. (In En. and Ru.). Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.

Abstract

This book comprises Proceedings of a Workshop held at Tashkent, Uzbekistan, in Nov. 1999, organized jointly by ICRISAT and CGIAR-CAC Program Facilitation Unit, Tashkent, Uzbekistan. Scientists from six countries of the Central Asia and Caucasus region participated in the workshop. The first chapter discusses the groundnut and briefly describes current groundnut research and development at ICRISAT. The next six chapters document facts about the current status of groundnut production in these CAC countries. The constraints and opportunities for expansion of groundnut production have been listed. Spatial distribution of the crop in these countries on an ecoregional scale and potential areas for expansion have been shown using maps developed on geographic information systems. The final chapter is an overall synthesis, with suggested priorities and future areas of research to enhance and stabilize groundnut yield and production in the CAC region.

Реферат

Источник: Саксена Н.П., Нигам С.Н. (ред.) 2001, Производство земляного ореха в странах Центральной Азии и Кавказского региона: Перспективы на будущее (англ. и русск.), Патанчеру 502 324, Андхра Прадеш, Индия, Международный НИИ полупустынных тропиков (ИКРИСАТ).

Книга содержит материалы рабочего совещания, проходившего в Ташкенте (Узбекистан) в ноябре 1999, совместно организованного ИКРИСАТ и СЖИАР-САС (Ташкент, Узбекистан). В совещании приняли участие ученые из шести стран Центральной Азии и Кавказского региона. В первой главе манускрипта дается подробное описание культуры земляного ореха, и кратко представлена ситуация по ее исследованию в ИКРИСАТ на настоящий момент и его дальнейшему развитию. Следующие шесть глав содержат факты по современному производству земляного ореха в странах-участниках совещания. Перечисляются существующие трудности, а также возможности увеличения масштабов производства. Территориальное распространение культуры в этих странах по эко-региональному признаку и возможные районы для расширения зоны ее выращивания обозначены на картах, созданных на основе разносторонней географической информации. Заключительная глава представляет собой обобщающий обзор, в котором обозначается ряд приоритетных направлений и областей будущих исследований с целью увеличения и стабилизации урожайности и производства земляного ореха в странах Центральной Азии и Кавказского региона.

**Groundnut Production
in Central Asia and Caucasus Countries:
Outlook for the future**

**Производство арахиса
в странах Центральной Азии и Закавказья
взгляд в будущее**

**N P Saxena and S N Nigam
Н.П. Саксена и С.Н. Нигам**



ICRISAT

International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics

Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India

ИКРИСАТ

Международный НИИ Растениеводства для полуаридных тропиков

Contents

	Page No
Foreword <i>J M Lenne</i>	1
1. About the groundnut <i>S N Nigam</i>	3
2. Groundnut (<i>Arachis hypogaea</i>) in Armenia <i>P Semerjian Suren and D Epremyan</i>	6
3. Groundnut (<i>Arachis hypogaea</i>) in Azerbaijan <i>Y I Guliev and Z I Akberov</i>	10
4. Groundnut (<i>Arachis hypogaea</i>) in Kyrgyzstan <i>A Asanaliev and N Barakanova</i>	15
5. Groundnut (<i>Arachis hypogaea</i>) in Tajikistan <i>T Narzullaev</i>	20
6. Groundnut (<i>Arachis hypogaea</i>) in Turkmenistan <i>R Babadjanov and T Geldyev</i>	24
7. Groundnut (<i>Arachis hypogaea</i>) in Uzbekistan <i>R Mavianova, Z Khalikuiov, M Amanova</i>	28
8. Expanding Groundnut (<i>Arachis hypogaea</i>) cultivation in CAC Countries: Characterizing current areas of cultivation and identifying new areas <i>N P Saxena, S N Nigam, F T Bantilan, and I Mohammed</i>	32
Appendix 1. Concept note. Groundnut in the CAC region	38
Appendix 2. Work plan for collaborative research and development of groundnut	40
Appendix 3. Figures	42

Acknowledgement

Dr. Zakir Khalikulov, Consultant, PFU, CGIAR-CAC Program, Uzbekistan, Tashkent, provided the English translation of the Russian presentations, liaised with the CAC National Programs in incorporating the revisions made in the English text into the Russian version, and significantly contributed to the preparation of these proceedings.

Foreword

Diversification of agriculture in Central Asia and Caucasus (CAC) region assumed high priority for research and development after the reorganization of the States of the former Soviet Union. The World Bank sought the collaboration of the Consultative Group in International Agricultural Research (CGIAR) to take the initiative to expedite the process of diversification of agriculture in the region. A CGIAR-CAC Special Project was accordingly established in 1998. National Agricultural Research Systems (NARS) of the CAC countries are important partners in this regional initiative. The CGIAR invited the International Agricultural Research Centers (IARCs) that have either crop or agroecological mandate interest in the region to participate in the initiative and formulate research and development programs together with the NARS and other international and regional programs functioning in the region. ICRISAT is participating in this program as one of the members of the consortium of five CGIAR institutes (CIMMYT, CIP, IPGRI, ICARDA, and ICRISAT) in the thrust area of research on "Germplasm Conservation, Adaptation and Enhancement for Diversification and Intensification of Agriculture in the CAC Region". ICRISAT's focus is on the groundnut crop in the region.

ICRISAT gives a high priority to groundnut research and development in the region because a need has been expressed and interest shown by NARS partners to introduce the crop for increasing food and feed production and for a greater sustainability of prevailing cereal-based crop production systems.

ICRISAT scientists had commenced activities in the region in the early 1990s through exchange visits and supply of elite breeding material and germplasm, as well as training of NARS scientists at ICRISAT on request. These efforts were further strengthened by the availability of resources under the CGIAR-CAC initiative.

In order to make a systematic and planned input into groundnut research and development in the region, a workshop was organized in November 1999 at Tashkent with the participation of six CAC countries (Armenia, Azerbaijan, Kyrgyzstan, Tajikistan, and Uzbekistan). The major objectives of the workshop were to document the present knowledge and understanding of production and adaptation of the crop in the region, identify major production constraints and opportunities, prioritize thrust areas of research and development, develop an action plan, and prepare a concept note jointly with the NARS partners to seek funding support from development investors for research and development of groundnut in the region.

The Proceedings of the workshop have successfully captured the current status of groundnut research and development and future opportunities to promote the crop in the region. Groundnut has significant potential in some of the CAC countries. The research and development activities with support from the CGIAR-CAC initiative are progressing reasonably well in the region. However, these need to be further strengthened and intensified with support from development investors for impact in near term.

J M Lenne
Deputy Director General (Research)
ICRISAT

1. About the groundnut

S N Nigam¹

Introduction

Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) is an annual legume native to South America. It is now grown throughout the tropical and warm temperate regions of the world, the approximate limits of commercial cultivation being between latitudes 40° N and 40° S. More than 100 countries in the world grow groundnut on a significant scale. It is presently grown on 23.8 million ha with a total production of 31 million t, and an average productivity of 1.3 t ha⁻¹. India, China, USA, Senegal, Indonesia, Nigeria, Myanmar, Sudan, and Argentina are the leading producers of the crop.

Groundnut seeds contain 45% to 50% oil and 25% to 30% protein. They are also a rich source of minerals (Ca, Mg, P, K, Fe, etc.) and vitamins (E, K, and the B group). About two-thirds of world groundnut production is crushed for cooking oil. The remaining one-third is used in the form of edible products (boiled, roasted, fried, or as ingredients in other foods). Groundnut cake obtained after oil extraction is used as animal feed or for making other food products. Groundnut haulms make good quality animal fodder. Groundnut shells can be used as filler in animal feed, burnt as fuel, made into particle boards and put to many other uses.

Groundnut is generally grown under two production systems:

Low-input systems: In most countries in Africa and Asia, groundnut is grown by resource-poor, small holding farmers under rainfed conditions, with no inputs other than land and labor. It is a semisubsistence crop grown primarily for food, but small quantities are sold for cash after meeting household consumption requirements. The crop is often subjected to severe stress due to inadequate and highly variable rainfall, and to high levels of pest and disease infestation (Freeman et al. 1999). The major abiotic stress factors affecting groundnut production include drought, high temperature, low soil fertility, soil pH and iron chlorosis. Among the biotic stress factors, foliar diseases (early- and late leaf spots, and rust), virus diseases (groundnut rosette in Africa and peanut bud necrosis and peanut stripe in Asia), bacterial wilt disease (mostly in southeast and east Asia), aflatoxin contamination, nematodes, foliar insect pests (aphids, thrips, jassids, Spodoptera, and leaf miner), and soil insect pests (termites and white grub) are important (Nigam et al. 1991). Average yields in low-input systems are 700 kg ha⁻¹ and can vary substantially from year to year.

High-input systems: In the USA, Australia, Argentina, Brazil, China, and South Africa groundnut is produced on a commercial scale using improved varieties, modern crop management practices, irrigation, and high levels of inputs such as fertilizer, herbicides, and pesticides. Farm operations

1. Principal Scientist (Breeding), Genetic Resources and Enhancement Program, ICRISAT, Patancheru – 502 324, Andhra Pradesh, India.

are generally mechanized. These systems produce considerably higher (2-4 t ha⁻¹) and more stable yields than semisubsistence systems.

Botany

Arachis hypogaea L. is a member of family Leguminosae-Papilionoideae, tribe Aeschynomeneae and subtribe Stylosanthinae. It is tetraploid with $2n=40$. The genus *Arachis* is divided into nine sections. Section *Arachis* includes cultivated groundnut, *A. hypogaea*, which is subdivided into two subspecies, *fastigiata* and *hypogaea*. Subspecies *fastigiata* consists of four botanical varieties, *fastigiata*, *peruviana*, *aequatoriana*, and *vulgaris*; and subspecies *hypogaea* two botanical varieties, *hypogaea* and *hirsute* (Singh and Nigam 1997).

Breeding

Extensive genetic resources of cultivated groundnut exist. ICRISAT maintains a collection of about 15000 germplasm accessions in its gene bank. In addition, several accessions of wild *Arachis* species are also available. These collections provide a source of genetic variation for economic traits and disease and pest resistance in groundnut. Breeding procedures in use for cultivar development in groundnut are those generally used for self-pollinated crops. The pedigree method is most commonly used. Other methods include mass selection, backcross method, single-seed descent method, and recurrent selection. Wild *Arachis* are used in breeding programs by interspecific hybridization followed by embryo rescue and tissue culture in the case of incompatible species and interspecific hybridization followed by backcrossing in the case of compatible species (Knauff and Ozias-Akins 1995).

Groundnut research at ICRISAT

The current groundnut-breeding activities at ICRISAT in Asia focus on drought, aflatoxin, foliar diseases (rust and late leaf spot), and adaptation to different agroeco-regions. The cultivar development aims at short- and medium duration varieties with multiple resistance to be used for oil and confectionery. Using appropriate screening techniques and breeding methodologies, ICRISAT breeders have generated segregating populations and advanced breeding lines for the earlier described traits. These populations are freely available on request from our collaborators worldwide.

Scientists in national programs in Asia and Africa have been successful in identifying and releasing improved groundnut varieties in their countries from the breeding materials supplied by ICRISAT. Till date 28 varieties in Asia and 16 varieties in Africa have been released for general cultivation.

Future prospects for groundnut

Developing countries (excluding China) are expected to increase groundnut-producing area by 1.2%, production by 3.0%, and yield by 1.7% by the year 2010. The world demand for groundnut oil and meal will continue to grow in the medium term. The future of groundnut will depend on its

competitiveness vis-a-vis other oilseed crops. Besides increase in yield, the cost of production of groundnut will have to be brought down to retain its competitiveness.

References

Freeman, H.A., Nigam, S.N., Kelley, T.G., Ntare, B.R., Subrahmanyam, P., and Boughton, D. 1999. The world groundnut economy: facts, trends, and outlook. Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. 52 pp.

Knauff, D.A. and Ozias-Akins, P. 1995. Recent methodologies for germplasm enhancement and breeding. Pages 54-94 *in* Advances in peanut science (Pattee, H. E. and Stalker, H. T., eds.). American Peanut Research and Education Society, Inc. Stillwater, OK 74078, USA.

Nigam, S.N., Dwivedi, S.L., and Gibbons, R.W. 1991. Groundnut breeding: constraints, achievements and future possibilities. Plant Breeding Abstracts 61(10):1127-1136.

Singh, A.K. and Nigam, S.N. 1997. Pages 114-127 *in* Biodiversity in Trust. Conservation and use of plant genetic resources in CGIAR Centres (Fuccillo, D., Sears, L., and Stapleton, P., eds.). The press syndicate of the University of Cambridge, The Pitt Building, Trumpington Street, Cambridge CB2 1RP, United Kingdom.

2. Groundnut (*Arachis hypogaea*) in Armenia

Semerjian P. S.¹ and Epremyan, D

Latitude	38°50'–41°18' N
Longitude	43°27'–46°37' E
Altitude	400–4095 m
Total population	3.2 million
Economically active	1.7 million
Economically active in agriculture	0.68 million
Total area (million ha)	1.39 million ha
Arable lands	0.48 million ha
Irrigated area	284.5 thousand ha
Rainfed area	198.9 thousand ha
Annual rainfall	280–650 mm
Groundnut rank among oilseeds	Not high
Crop season	April–October

Introduction

Armenia is located in the southern part of the Caucasus and shares a border with Georgia to the south, with Azerbaijan to the east, and with Turkey and Iran to the south (Fig. 2.1). Agriculture in Armenia has gone through major changes in recent years. Consequent on land reforms, 321 thousand new farms were created, with an average land area of not more than 1.2 ha for each holding. Only 4% of the total land area in the country is not fragmented and is available in large plots. The rest of the area is fragmented into small plots that range from 2-7 for each holder. These are mostly dispersed and not consolidated at one place. This fragmentation has given rise to new practical problems in efficient and profitable management of agriculture. These changes have rendered cultivation of many agricultural crops unprofitable, leading to closing down of wholesale markets, and shutting down of the crop-processing industries.

1. Deputy Director of Science of the Scientific Center of Agriculture and Plant Protection, Doctor of Biological Sciences, Member Correspondent of Academy of Agricultural Sciences, Republic of Armenia, Armavir Marz, c. Etchmiadzin, Issi-le-Mouline 1

Uses

Groundnut is primarily used in the confectionery industry in Armenia. It is also consumed as fried nuts. Shells are used as poultry feed, and green vegetative mass (haulms) as fodder for livestock. Groundnut oil has good potential as an edible oil.

Trade

Most of the groundnut is imported from Iran and Georgia to meet the national demand. The price fluctuates between US \$ 2-3 per kg of nuts. The price is high because of limited internal production, and imports being essential to meet the local demand.

Area, Production and Productivity

Groundnut is a nontraditional crop that has been recently introduced in Armenia. Its cultivation in the Ararat valley began in the 1960s. Due to nonavailability of seed and appropriate crop management technology, it is grown only on a small area. It is grown in the southern parts of the country on approximately 100 hectares (Fig. 2.2). The crop is grown in the Megrinskiy region and Ararat valley, mostly as a backyard crop in rural households. It is grown for household consumption and not for sale or marketing. The crop is grown on lands privately owned by farmers and also sometimes on government farms. Groundnut cultivation has been increasing in the country in recent years. The price and demand for the crop has not affected the extent of groundnut cultivation. After reorganization of land into individual small landholdings, there was a progressive decline in productivity of all agricultural crops in Armenia because of lack of appropriate agronomic management practices, lack of availability of fertilizers, and other inputs. Currently, farmers grow mostly cereal crops — winter wheat and spring barley. Monocropping with cereals is causing decrease in soil fertility and also lower yield of the cereal crops over time. The average yield of groundnut in the country is 2-2.5 t ha⁻¹ but some farmers have reported higher yields than this. It is not economical to grow groundnut if the on-farm yield is below the average yield and therefore not an incentive to farmers.

Cropping Systems

Groundnut is currently grown as an optional crop. There is good scope to introduce it in a production system as a replacement to tobacco, which follows wheat in the production sequence. Tobacco is a preferred crop because of the incentives offered by the private sector. The choice of crops following wheat could be made between groundnut, vegetables, and maize, in addition to tobacco.

Agronomic Management

Cultivation of agricultural crops, including groundnut, is not practical without irrigation. No chemical fertilizer inputs or organic matter are added to the soil. Sowing is done in the first half of April, and harvesting at the end of October.

Climate, Soil and Crop distribution

The climate in the Ararat valley is dry and of continental type. Summers are dry and winters are cold with not much snow. June, July, and August are dry with hot winds blowing. The temperature is above zero for between 200 to 220 days in the year. Average annual temperature of the country is 11.8 °C. Temperatures during crop season (first week of April to end of October) are favorable for cultivation of groundnut crop in the country. Base temperature is more than 10 °C, and the cumulative sum of temperature ranges between 4000-4200 °C during crop season.

Table 2.1 Average (of maximum and minimum) temperature and relative humidity during groundnut-growing season.

Month	Temperature (°C)	Humidity (%)
April	25	60
May	28	58
June	35	30
July	43	23
August	43	23

Average annual precipitation is 250-300 mm, out of which 125-185 mm is received during the months of April-May.

Soil types in the Ararat valley are mostly represented by Lithosols (Fig. 2.3). Humus content is 1.75–2.27%. The pH of the soil ranges from 7.7–7.9, which favors good crop growth and high yields of groundnut. Most of the land area is on mountain slopes, resulting in soil erosion at a very fast rate and thereby aggravating the problems of poor soil fertility.

Production Constraints

Unavailability of high yielding, early- to medium maturing varieties is a major constraint in the expansion of groundnut area in the Ararat valley. Varieties that are currently grown are of long duration and the crop duration is generally more than 180 days.

Biotic Constraints

No special attention has been paid to observe occurrence of various biotic constraints on the crop. Fungal diseases may be present but currently no plant protection measures are taken to protect the crop from diseases. Seed dressing with fungicides and insecticides is not done. Weeds are also not an important constraint.

Abiotic Stresses

The current areas in which the crop is grown are virtually free from soil drought (fully irrigated crop). However, atmospheric drought, high temperatures and low relative humidity (Table 2.1) affect the crop as it progresses towards maturity.

Mechanization of cultivation

The crop is harvested using the machines that are used for harvesting potato. Seed processing operations (shelling and cleaning) are still manually done.

Future thrust

Promoting cultivation of groundnut will be in the larger interest of the country, as this would:

- Improve declining soil fertility
- Supplement the present low income levels
- Meet market demand of this high economic value product
- Increase crop diversity with groundnut as alternative crop to tobacco

There is a good market demand for groundnut. There is also good scope to increase groundnut-producing area from the present area of around 5-10% of the total food crops area to 25-30%, if the profitability of cultivating the crop is increased. If area sown is increased to 3000 ha, the surplus production after meeting the local demand can be exported and foreign exchange earned.

One of the ways to increase profitability is by the introduction of shelling machines to replace manual operations. Productivity needs to be increased by introducing and evaluating high-yielding varieties of groundnut and the agronomic management of the crop. Expansion of groundnut is proposed in the Ararat valley.

3. Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in Azerbaijan

Y. I. Guliev and Z. I. Akberov¹

Latitude	40° N
Longitude	50° E
Altitude	1000 m and more
Total population	8 million
Economically active in agriculture	1.085 million
Total area	8.66 million ha
Rainfed area	600 thousand ha
Annual rainfall	600–700 mm
Groundnut rank	
among oilseeds	Not high-ranking
Crop season	March–October

Introduction

Azerbaijan is situated in the southwestern part of the Caucasian isthmus and shares borders with Iran to the south, with Armenia to the west, Georgia to the southwest, and with Russia to the north. It is bordered by the Caspian Sea to the east. The boundaries of Azerbaijan are shown in Figure 3.1. About 47.3% of the total population is rural. Nearly 27% of the landscape is at an elevation of more than 1000 m.

Arable land (suitable for agriculture) and pastures account for nearly 50% of the total land area in the country. The total cultivated area is 1.4 million ha, of which 1.0 million ha is irrigated. Mountains and foothills constitute 58% of the total area of the republic, and plains and lowlands about 42%. The country is currently passing through a transition period where agrarian reforms are in progress. All government-owned land, except municipal land, has been distributed among the rural population. In agriculture, basic changes have taken place in the food grain production sector. Action is being taken to frame policies that would help achieve production targets of important crops and products needed by the country and to implement these policies. Preservation of the home market and establishment and development of international relations are receiving very high priority.

Agriculture and animal husbandry are important national business activities. Among the agricultural, horticultural, and commercial crops, cereals (wheat, barley), cotton, grape, tobacco,

1. Research Institute of Agriculture, Sov.N2, Pirshagi, 370098 Baku, Azerbaijan

vegetable, legumes, fruit, sugar beet, potato, and tea are cultivated in the republic. Groundnut is one of the important legume crops.

Uses

Groundnut plays an important role both as a food and cash crop for small-holders in Azerbaijan. Being a traditional crop, it is an important component of rural diet and also used in confectionery. Groundnut is a particularly valuable crop due to its high-quality fat and protein content.

Trade

Agriculture is an important activity in the economy of Azerbaijan. About fifty per cent of land area in the country has traditionally been cultivated. The price of groundnut being about US \$ 1 per kg, the crop brings an annual revenue of US \$ 1 million to farmers.

Area, Production and Productivity

More than 80% of agriculture in Azerbaijan is irrigated. Assured national annual water resources in the country are about 25-30 billion m³, of which 8-10 billion m³ are allocated to irrigated agriculture. Current cultivation of groundnut meets only half of the total current requirement of the country, but potential exists to expand groundnut-producing area to meet more than 70% of the requirement.

Groundnut is grown by small land-holders in various zones of Azerbaijan, especially in Shaki-Zakatala, Ganja-Gazakh and Mil-Mugan regions (Fig. 3.1). No agricultural statistics are available on the actual land area and production of groundnut in the Republic. A rough estimate is that groundnut occupies more than 1000 ha land, and on an average about 1000-1500 t of groundnut are produced annually. Productivity of groundnut fluctuates between 1-2 t ha⁻¹.

Research on groundnut was initiated in the 1950s at the Zakatala Breeding Station of the Research Institute of Agriculture of Azerbaijan. Since then a number of high-yielding varieties were developed in the country. Two of these, Perzivan 46/2 and Zakatala 294/1, which are cultivated only in private sector households in the northern part of the country, were released. These varieties have been disseminated in both Azerbaijan and in the Republic of Central Asia as well as in all other former Soviet Union Republics engaged in groundnut production.

Cropping Systems

Production of essential agricultural commodities was stabilized after reorganization in the country, in order to meet the requirement of wheat and vegetable crops. There has been some increase in the tobacco-growing area. Area under cotton, a cash crop, has expanded by replacement of area under vineyards. Productivity of crops, both cotton and grapes, has decreased. But area productivity and production of potato has increased. These changes in crop production pattern have taken place in response to the new policy to reorient agriculture to meet the national market demand.

Although there has been an increase in area under wheat and cotton, production of these crops has decreased by 20% and 50%, compared to the figures in 1997. This decrease in production is associated with decrease in productivity of these crops, for e.g., from 2.48 to 1.66 t ha⁻¹ in cotton, due to application of fewer inputs such as fertilizers and pesticides. Similarly, productivity of vineyards has also decreased sharply from 7.45 to 3.47 t ha⁻¹. Grain forage and fodder, crops for which irrigation water is not provided under the new reforms are, therefore, being replaced by wheat.

Agronomic Management

The per capita arable land availability of the country is only 0.18 ha. About 30% land area is arid on which agriculture is possible only with irrigation. Groundnut is grown by some farmers but it is not grown on government farms. All agricultural operations are done manually, including harvesting. Interrow cultivation is done manually and is often imperfect because of limited labor availability.

Research emphasis is on developing and introducing optimal agronomic management practices for both rainfed and irrigated cultivation of crops. Important thrust areas of research are: crop rotation system, developing technologies which are energy(cost)-saving, soil conservation and soil tillage, plant protection, methods of irrigation, improving and maintaining soil fertility and protection of environment. Developing improved crop management practices specific to important crops is a high-priority area of research. Another high-priority thrust area is multiplication of seeds of new varieties, either developed in the country or introduced from outside.

Very few or no inputs, pesticides or fertilizers are applied due to their high cost and limited availability.

Climate, Soil and Crop distribution

Present areas of cultivation of groundnut and future areas of expansion are shown in Figure 3.1. Average annual temperature in the area where groundnut is grown is about 10–15°C. The amount of rainfall varies between 200–700 mm (Fig. 3.3).

Most of the area under cultivation is in a mountainous region with slopes between 2°–12°, sometimes as steep as 45°. The vertical and horizontal soil zones have contributed to development of more than 22 different soil types (Fig. 3.2) which, in conjunction with varying degrees of irrigation available in different regions, can be used to grow a wide variety of crops. Groundnut is mainly grown in gray-desert, meadow, and mountain-brown soil types. The wide variation in landscape makes agriculture complex and difficult.

Seeds of local land races are generally grown. Increasing production of food crops and forage grain of high quality are very high-priority objectives. Emphasis is on development of improved, high-yielding varieties of cereals with superior grain quality (wheat, barley, triticale), grain legumes (chickpea, bean, lentil, soybean), fodder crops, and tobacco that are resistant or tolerant to diseases, pests and unfavorable climatic conditions.

Production Constraints

Good arable land for agriculture is decreasing progressively with time because of increasing soil degradation, soil erosion, soil salinity, and increase in swamp area. Valuable plant genetic resources are under threat and many valuable species are being lost. This threat has increased because of pressure on land area for cultivation of food crops, for grazing cattle, urbanization, and for construction of settlements in the country for refugees numbering more than one million people. It is taking away good land from the lowland zones of the republic, which are the most productive and suitable for agriculture.

Progress in increasing production of agricultural commodities in the country is slow because of inadequate availability of inputs, in particular fertilizers, pesticides and irrigation water. Despite socioeconomic and policy constraints, farmers prefer to grow groundnut because of a high demand for the crop.

The major constraints and reasons for the low yield of groundnut crop are:

- Lack of timely irrigation in low rainfall areas
- Nonavailability of improved varieties resistant to diseases, pests and weeds
- Lack of options for chemical control of pests and diseases
- Socioeconomic constraints and no state policy to promote groundnut crop
- No agronomic package of practices available for growing groundnut crop

Future Prospects

Significant increase in groundnut area and production can be achieved by expanding groundnut cultivation in Lenkerzen and Agtaza zones where soil and climate are favorable for groundnut cultivation. Increase in area could be 2000-4000 ha that would increase annual income of the farmers by US \$ 2-4 million.

The second viable option is to increase per unit area productivity of the crop from the present 1.0 t ha⁻¹ to around 2.1 t ha⁻¹. Introduction of high-yielding and stress tolerant/resistant groundnut varieties from ICRISAT would help achieve this objective. These varieties are expected to do well in the present important groundnut-producing areas of the country and would also be suitable for introduction of the crop in new areas. Since the genetic potential of the crop is more than 5 t ha⁻¹, it is not unrealistic to expect an increase from 1.0 to 2.0 tons in productivity.

In the past, research on groundnut was not organized. Efforts were not made to popularize available varieties. New reforms are expected to encourage intensification of research and development in groundnut production.

Major thrust for increasing groundnut production should be focused on:

- Obtaining and evaluating high-yielding, short-duration varieties resistant to drought, diseases and pests under local conditions
- Selection and recommendation of suitable varieties for various zones, and arrangements for seed multiplication

- Development of appropriate agronomic technology, mechanization of harvesting, and identification and development of new markets

Prospects of increasing groundnut area and production are very promising because of high market demand.

In Azerbaijan wide diversity in soil and climate, availability of irrigation, and abundant sunshine, especially in Shaki-Zagatala zone, have encouraged crop diversification, including introduction of groundnut crop.

4. Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in Kyrgyzstan

A Asanaliev and N Barakanova¹

Latitude	39°20'–43°20'
Longitude	69°20'–81°20'
Altitude	500 – 700 m
Total Population	4.85 million
Economically active in agriculture	2.37 million
Total area	20 million ha
Arable land	10.9 million ha
Cultivated land	1.3 million ha

Introduction

Kyrgyz Republic is located in the northeastern part of Central Asia. Kyrgyzstan shares borders with China to the southeast, with Tajik Republic to the south, with Uzbekistan to the south-west and with Kazakhstan to the north and northeast. It has three provinces (Fig. 4.1).

More than 90% of the land area is mountainous. Agriculture is possible in inter-mountain depressions and in valleys. In the valleys (Chui, Talas, Fergana) the altitude ranges from 500-600 m and it increases progressively, reaching a maximum of 7000 m. Nearly half of the total land area is at an altitude higher than 3000 m.

Nearly 60% of the total population lives in rural areas and agriculture is an important business activity of the country on which nearly 50% of the total population depends. Agricultural research and development are of very high priority in the national planning of the country.

Trade

Agriculture contributes nearly 45% of the national gross domestic product (GDP) earned primarily through export of agricultural products. Exports and import of agricultural commodities also account for 38% of total foreign exchange earning and 23% of the total expenditure on imports.

1. Senior Scientist, Kyrgyz Research Institute of Crop Husbandry, 73/1, T. Frunze str., Bishkek, 720027, Kyrgyzstan.
Senior Scientist, Kyrgyz Research Institute of Pastures and Forages Crop, v. Komsomolskiy, Sokulukskiy distr. 722128, Kyrgyzstan

Uses

There is a high demand for groundnut in the country. The nuts have a high nutritive value with 50% oil content, 30% protein, and a carbohydrate content of at least 18%. More than 60 different types of confectionery products are made out of groundnut.

Groundnut oil is a good cooking medium for food. It is also used in preparing canned fish, and high quality soap. Groundnut cake obtained after expelling oil is used for preparing halva, as an ingredient in chocolates and cocoa, and added to improve the quality of flour for preparing cookies. Fried nuts are traditional delicacies.

Besides the nut, groundnut yields 3-5 t ha⁻¹ of dry vegetative mass (haulms). The forage characteristics of this hay are similar to those of perennial legume grasses. Leaf and stem mass is used as forage for livestock. Shell is separated from nuts and also used as it is and as an additive to forage.

Area, Production and Productivity

It is believed that groundnut was introduced in Kyrgyzstan from China via the Silk Route and that the Chinese had obtained it from the Portuguese. It is now a cultivated crop in Kyrgyzstan. It occupies a large and significant area as compared to other grain legumes in the region. During the period of centralized planned economy groundnut was considered as an ornamental plant or a plant grown in botanical gardens. However, in rural areas farmers cultivated the crop to meet their food requirements. A very small quantity is sold in village or city markets and it does not appear in the crop statistics of the country.

The new economic reforms in the country have given farmers the right to choose a crop and production system, which was not earlier allowed. New farming systems are, therefore, emerging with groundnut as a component crop and area under the crop has increased in recent times. It is estimated that groundnut is grown on around 300 hectares in the southern region in Fergana valley. Yield of legumes in general, including groundnut, is not high and ranges between 1.5-1.8 t ha⁻¹. Kyrgyz local and Yulduz varieties are grown on a considerable area.

Cropping Systems

Groundnut is usually grown after the harvest of vegetable crops, potatoes and winter wheat. Sowing begins in the second half of April (Fig. 4.3). Yields average between 1.5 and 1.6 t ha⁻¹. If sowing takes place in the middle of June, an assured seed yield of 1.4 and 1.5 t ha⁻¹ is produced. The maximum yield recorded was 2.0 t ha⁻¹ for the variety 'Yulduz' and 2.3 t ha⁻¹ for 'Kyrgyz local'.

Sowing is generally done by hand in rows spaced 45-60 cm apart. Mechanized planting is rarely done. Seeding rate is 75-100 kg ha⁻¹. Groundnut roots penetrate to a depth of 190 cm, and its rhizosphere spreads to 140 cm. Nodulation and nitrogen fixation is good and the crop is believed to enrich soil with nitrogen.

Agronomic Management

An agronomic package of practices for groundnut cultivation has not yet been developed. On lands recently brought under cultivation, phosphatic fertilizers are applied at the rate of 60-80 kg ha⁻¹ during preparatory land cultivation before the crop is sown. Irrigation is applied at the rate of 600-700 m³ ha⁻¹, depending on climatic conditions and soil type. Harvesting begins at the end of September (Fig. 4.3). The plants are harvested at maturity and groundnut pods are separated from the above-ground mass.

Climate, Soil and Crop distribution

In southern parts of the country daylength in summer is 15 hours (21 June) and shortest daylength is 9 hours (22 December). The daylength difference between summer and winter in the northern parts of the country is very large.

The climate in lowland regions varies from subtropical to moderate. High temperatures and drought at the end of summer, and precipitation during spring are characteristic features of subtropical climate of continental type, although it is colder in winter in this region than in the subtropics. Cold winter is characteristic of the moderate climate zone despite the fact that Kyrgyzstan is situated at latitudes similar to the Black Sea, Italy and Spain.

The accumulated sum of temperature over a base temperature of 10 °C during crop season in Fergana depression, the first heat belt, is 4500 °C. Chui valley falls in the second heat belt, with 4000 °C accumulated degree days. In the third zone, the accumulated sum temperature is 3100 °C.

Annual rainfall in southern Kyrgyzstan ranges from 350-500 mm with maximum rainfall occurring during winter to spring. In the northern part of the country the rainfall is relatively low and ranges from 230-320 mm with maximum rainfall occurring during spring to summer. In the central part of the country it ranges from 150-300 mm and maximum rainfall occurs in summer.

Air temperature begins to increase above 10 °C in Leninpol and in Djalal-Abad around April 10th. Progressive warming of soil at a depth of 10 cm in Leninpol occurs around March 25th.

The sum of average daily temperatures over the period above 10 °C base temperature is 4136 °C in Leninpol, and 3715°C in Djalal-Abad.

Different types of soil occur in the foothill Fergana area varying from light, typical and dark sierozem, light brown carbonate, and chestnut soils (Fig. 4.2). These have low humus (<1.6%), and high carbonate content. A layer of gypsum is usually present at a depth of 40-60 cm. Amendment of these soils requires high rates of fertilizer application, growing perennial legume herbs, and improving soil texture through silt deposition.

Typical sierozem soil types are predominant in low mountains and foothills at an altitude of 800-1300 m. The humus content is 1.5-1.7%, and a layer of gypsum is present at a depth of 60-150 cm. Dark sierozems located at an altitude of 1300-1700 m, which are common in Isfara and Ravat, contain 2-2.5% humus and have a weak structure with a thick layer of gypsum at a depth of 1.5-2 m. North light sierozems and chestnut soils are spread in the Chui valley at the altitude of 500-1000 m. Typical north sierozems are located in the middle and lower parts of the foothill area of Kyrgyz crest, at the elevation of 600-900 m of absolute height. These soils are not saline and are

medium in phosphorous and potassium content. The soil and climatic conditions in southern province and Chui valley of Kyrgyzstan are favorable for cultivation of groundnut.

Production Constraints

Important abiotic constraints to groundnut production are unfavorable soil types and drought in the middle and end of summer with receding of rains. During this period irrigation water is preferentially diverted to important food crops such as wheat, corn, barley, vegetables and melons. Groundnut receives a very low priority.

Another major constraint is inadequate amount of mineral fertilizer application because of the high price.

Biotic Constraints

Weeds

Among the biotic stress factors weeds are the most serious constraint. Important weeds are dodder, perennial offset, *Amaranthus retroflexus* and *Chenopodium spp.*

Diseases

Groundnut diseases have not been studied in Kyrgyzstan. Wilting in groundnut due to incidence of gray rot in wet weather conditions causes yellowing of crop. During vegetative crop growth period leaf spots are observed but the causal disease organism has not been identified.

Insect Pests

In the earlier literature on groundnut from the former USSR, nearly 80 different types of insects were reported on the crop. Preliminary studies show that there are 19 different types of insects on groundnut in Chui valley, which can be grouped under five categories:

Homoptera: *Mysodes persicac* Snulz (peach aphid); *Aphis craccivora* Koch. (alfalfa aphid).

Hemiptera: *Polymerus cognatus* (sugar beet bug).

Lepidoptera: *Geronicta rumicis* L. (dock *Acronycta*); *Spodoptera exigua* Hbn; *Autographa gamma* L. (cutworm *gamma*); *Agrotis segetum* Schiff (winter cutworm); *Cloridea armigera* Hb; *Archips rosana* (rosana leaf roller moths); *Aproaerema anthyllidella* Hbn. (alfalfa gelechiid moths); *Loxostage sticticalis* L. (meadow moth); *Loxostage verticalis* L. (yellow meadow moth).

Hymenoptera: *Tetramorium caespitum* L; *Solenopsis fugaz* Latr.

Arachnidae: *Tetranychus* (arachnoid mite).

The most common insects on groundnut in Kyrgyzstan are cutworms. However, it is difficult to say now what insect pests will actually be serious constraints to groundnut production in the future.

Abiotic Constraints

Drought is one of the important constraints but no information is available on other abiotic constraints to groundnut production.

Mechanization of cultivation

Despite the fact that groundnut is a high-value crop in Kyrgyzstan, its cultivation has not spread in the country. Evaluation of varieties of groundnut crop was discontinued in the 1960s in the country because options for mechanized cultivation and harvesting were not available. This constraint is perhaps as important or even more important than the biotic constraint of weeds and diseases.

Unavailability of suitable varieties

Most of the groundnut varieties grown presently are of long duration. Short duration cultivars tolerant to diseases are urgently required.

Future Prospects

No systematic research on groundnut has been conducted to date in Kyrgyzstan. There is no information on groundnut germplasm available in the country. Cultivation of groundnut has been resumed in the Republic, primarily in the southern region. Recommendations on optimum agronomic management of the crop, in particular on plant protection, need to be developed to promote the crop.

5. Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in Tajikistan

*Tosh Narzuloev*¹

Latitude (range)	36°-40' – 41°-05'
Longitude (range)	67°-31' – 75°-14'
Altitude (range)	318m – 4169 m
Total population	6.44 million
Economically active in agriculture	750 thousand
Total area	142.7 thousand km ²
Total arable land	8 562 km ²
Irrigated area	6.39 thousand km ²
Annual rainfall	100-200 to 300-500 mm

Introduction

Tajikistan borders Kyrgyzstan to the north, Uzbekistan to the southwest, China to the east and Afghanistan and Pakistan to the south. Provincial boundaries of Tajikistan are shown in Figure 5.1.

Tajikistan differs from the other Central Asian countries, being the most mountainous country of the region. Although most of the agriculture is irrigated, rainfed farming is also practiced. Agriculture in valleys is well-developed compared to agriculture in the foothills, which is primitive because of difficult natural terrain and high vertical zoning. Irrigated area is only 3% of total land area, which is equivalent to around 600 thousand hectares.

Cotton is the most preferred crop sown in irrigated areas. It is grown on nearly half of the total agricultural area, equivalent to about 300 thousand hectares. Another 200 thousand ha of irrigated land is under cereals (wheat, maize, barley and rice). In areas where rainfall is adequate for rainfed cropping, cereals, grain legumes and oilseed crops are grown. Despite new land reforms, old centralized policies still affect decision-making on crop priority that farmers should accept because of the limited land available for agriculture, particularly in irrigated areas and to meet the national need for food and for earning foreign exchange.

1. Dr. T. Nayzuloev Head of Dept. Breeding of Oilseeds and Seed Production, Tajik Research Institute of Crop Husbandry.

Uses

Groundnut production in the country is adequate to meet the demand of confectionery products and for food industries that require high-protein raw material. The annual demand is nearly 1000 tons of groundnut kernel. When there is a choice, large-seeded types are preferred.

Trade

Groundnut used to be imported into the country to meet the demand for confectionery products and also of other industries requiring high-protein raw material. Beginning 1991 all imports were stopped because of the need to import other higher priority essential goods. The current price of groundnut pods is US \$ 0.4 per kg and of seed is US \$ 0.8 per kg.

Area, Production and Productivity

Groundnut is mostly grown by small farmers and on private lands owned by farmers. The crop is not grown on government farms or on a large scale. The current area occupied by the crop is nearly 300 ha. Average yield of the crop is about 1.5 to 3.0 t ha⁻¹. Groundnut is an important crop in the Kari Boden area of Leninabad (Fig. 5.1). It is also grown in Khatloon and in central territories of Tajikistan, where the National Research Center on groundnut is located. The crop grows quite well in its present area of cultivation in the country.

Several germplasm accessions of groundnut were evaluated and selections were made. Promising material was identified and released as two varieties, Tajikistan 10 and Tajikistan 15. Variety Tajikistan 10 was released in the Republic in 1998. Large-seeded types are preferred.

Cropping Systems

Groundnut is grown as an irrigated sole crop. However, it is not profitable to grow this crop with 5-6 irrigations, compared to some other crops with equal number of irrigations in arid areas.

Agronomic Management

Management practices for cultivation of groundnut in Tajikistan have been developed. The crop is generally cultivated on sloping lands to avoid waterlogging effects. Sowing is generally done in the first week of May and harvesting is done in October. By that time a major amount of rainfall would already have been received and rains begin to recede (Fig. 5.2a). Average monthly air temperature at the time of planting is higher than 10 °C (Fig. 5.2b). Some studies were conducted during 1986-1999 on time of sowing, methods of sowing, row spacing, and number and time of irrigation. The crop is grown at a wide row-to-row spacing of 70 cm. Despite good crop growth the interrow spacing is not covered by crop canopy at maximum crop growth stage because of the erect growth habit of the varieties used. Soil is earthed up on the row of plants to cover pods.

Climate, Soil and Crop distribution

Soils in Tajikistan show vertical zoning in view of the topography of land. In the central part of the Republic, where research on groundnut is currently focused, the soil type is Lithosols. Humus content varies from 2 to 4%. Top surface of the soil is free from carbonate content up to a depth of 30-40 cm. Distribution of groundnut in relation to soil types of Tajikistan is shown in Figure 5.3.

Climatic conditions in Tajikistan show wide daily and seasonal fluctuations in temperature, solar radiation, humidity and degree of cloudiness. Average annual air temperature is 16-17 °C. In January it is 1-2 °C, whereas in Leninabad province, it falls below 0 °C (Fig. 5.2b). In the hottest month (July), air temperature in Dushanbai reaches 40-42 °C, but at Leninabad could rise to 40-46 °C. In the southern part of Tajikistan the temperature could rise up to 50 °C; for e.g. in the Sharturki and Kabadianski region. However, high temperatures do not damage the crops. Frosts are observed during cold period during the night and in the morning hours. Final spring frosts for most regions end in March, and first autumn frosts start in the second half of October. Frost-free period lasts from 210 to 235 days.

Production Constraints

There are a number of constraints to groundnut production which discourage wider cultivation of the crop in the country. Unavailability of seeds is a major constraint. Lack of appropriate machinery for mechanized cultivation, fuel and other facilities, are other important constraints. These constraints do not permit proper management of even high-priority and high-value crops such as cotton, wheat, and maize. Lack of technical knowledge of growing the crop is also a constraint.

Biotic Constraints

Weeds

Weeds are not a serious constraint at present.

Diseases/Insect pests

The major insect pest on groundnut in Tajikistan is webmite. If chemical control of this insect pest is not taken, it causes serious yield losses.

So far no serious disease incidence has been observed on groundnut crop, which is grown on a small area. However, gray root rot could damage groundnut at all stages of crop growth beginning from germination and until harvest, particularly when temperatures are higher than 40 °C. Occasionally, even total loss of the crop due to this disease has been observed. Varieties Tajikistan 10 and Tajikistan 15 are considerably resistant to the above disease and insect pest compared to the local varieties. Tajikistan 10 has now been replaced by Tajikistan 15.

Abiotic Stresses

Since groundnut is grown mostly as an irrigated crop, drought is not a constraint. Frost and heat can seriously damage the crop. No other constraints due to salinity or nutrient deficiencies have been observed.

Mechanization of cultivation

Hand sowing and harvesting is done. Family labor is used or preferred, because hired labor is expensive.

Future prospects

If institutional support is available, maximum expansion in groundnut area will take place upto 300 ha only. Even with maximum expansion the total area under groundnut in the country would not exceed 800 ha. The potential area of expansion is around the current area of groundnut cultivation in Tajikistan Territories (Fig. 5.1).

Since imports have been totally stopped, there is a need to develop appropriate technology with high-yielding varieties and with high protein and oil content, and to promote groundnut cultivation to meet the internal demand. In view of the high wages of hired laborers, mechanization of cultivation would increase profitability and release human labor for other profitable activities that would add to the income of the household.

Literature Cited

Academy of Soviet Socialist Republic of Tajikistan 1968. Atlas of Soviet Socialist Republic of Tajakistan, Council on the study on production strengths, Geographic and Cartography Division, the Council of USSR's Ministry, Dyshanbe, Moscow.

6. Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in Turkmenistan

R Babadjanov and T Geldyev²

Latitude	35°45'
Longitude	52°67'
Altitude	100 m
Total population	4.5 million
Total area	488 thousand km ²
Arable land	14.6 thousand km ²
Irrigated land	13.0 thousand km ²
Area under legumes	2–3 thousand ha
Groundnut crop duration	110–130 days
Annual rainfall	140–200 mm

Introduction

The country and provincial boundaries of Turkmenistan are shown in Figure 6.1. Important crops grown in the country are listed in Table 6.1

Table 6.1 Area under different crops in Turkmenistan.

Crop	Area (x 1000) ha
Wheat	600
Cotton	600
<u>Alfalfa</u>	70
Vegetables	30
Melons	20
Maize, sorghum, sudan grass (for grain and silo)	100-120
Other crops	100

1. Head of Lab., Lab of Grain Legume and Fodder Crops, Research Institute of Agriculture and Water Management, Ministry of Agriculture and Water Management
Senior Scientist, Research Institute of Agriculture and Water Management, Ministry of Agriculture and Water Management

It is apparent from Table 6.1 that groundnut is not one of the important agricultural crops in the country, despite a good internal demand for the crop. It is included among the other crops.

Uses

The crop is in demand for making confectionery products in Turkmenistan. There are more than 10 large and small-scale industries that require groundnut as raw material to sustain their industrial production. Since most of the groundnut produced in the country is consumed as fried nuts, the demands of the industry are not adequately met.

Trade

If production is increased, marketing of groundnut would not be a problem because a large demand already exists in the country that is currently being met through imports. However, cost of indigenous production needs to be lower compared to the price of groundnut imported from Uzbekistan.

Area, Production and Productivity

Groundnut is grown mostly in small households and on private farms. The total area sown under the crop does not exceed 1500 to 2000 ha. Yield of groundnut ranges between 2 -3 t ha⁻¹. More than 30 groundnut varieties received from CIS countries, Turkey and the US were evaluated in the country. However, beginning 1992, groundnut was excluded from the state list of crops that are notified for agricultural production in the country.

Crop, Soil, and Climate

Large differences were observed in yield of varieties, ranging from 1.8 -3.0 t ha⁻¹. Some varieties, e.g., Virginia, Star, Krasnodar 1708, Monfredi, Chico, produced high yield of up to 3.5 t ha⁻¹. Varieties Florunner, Colorado orientalina, Sadovski also performed equally well. Turkish varieties adana, Homobay, N4-7, PI-378017, PI-259510, PI-355276, Shulamit, and 75/1073 were found to be very well adapted to the local conditions with productivity ranging from 3.3 to 4.0 t ha⁻¹. These varieties were more tolerant to disease and insect pest incidence.

Soils in Turkmenistan are quite suitable for groundnut cultivation throughout the length and breadth of the country. Distribution of various soil types in the country is shown in Figure 6.2. Soils are mostly of light sierozems and meadow sierozems types in the river valleys. Sierozems have light to medium loam content.

Climatic conditions in Turkmenistan are quite favorable for the cultivation of the crop. A clear frost-free period of 200-220 days is available for growing the crop. Rainfall and temperature at Tashauz during the year is shown in Figure 6.3.

Agronomic Management

Agronomic package of practices for growing groundnut in Turkmenistan is not readily available. In the past sowing was done successfully with machines (CUPN-6) that were used for cultivating other crops. Interrow cultivation was done with cultivators (KRH-4.2) used in cotton crop. Harvesting was done manually after the crop was unearthed using soil-diggers.

Recommendations on agronomic management of groundnut crop were developed based on research done during 1987 to 1992. The recommendations were on density of plants per hectare, irrigation scheduling, and rates of fertilizer application. The following recommendations were made to the farmers:

Variety	:	Tashkentskiy 112.
Plant density	:	100-110 thousand plants per hectare
Seeding depth	:	8-10 cm
Row spacing	:	60-70 cm
Water per irrigation	:	700-800 m ³ ha ⁻¹
Total water applied	:	4500 m ³ ha ⁻¹
Mineral fertilizers (N, P, K)	:	120, 100, 60 kg ha ⁻¹ respectively.

Biotic Constraints

Incidence of pests and diseases is low in groundnut. If groundnut is planted in fields which are well prepared and weeds are buried in the soil, two interrow cultivations are adequate to maintain weed-free fields.

Abiotic Stresses

There are no major abiotic constraints to groundnut production because soil and climatic conditions are favorable in the current areas where groundnut is grown. A major constraint is availability of irrigation water. Mineral nutrient stresses are observed due to unavailability of fertilizers and their high cost.

Mechanization of cultivation

Mechanization of cultivation is already practiced using machines acquired for cultivating other crops, but there is need for greater effort to adapt these machines for the cultivation of groundnut and to popularize the crop. There is need, in particular, for improving mechanical harvesting of the crop.

Other constraints

Groundnut seed multiplication was taken up on experimental stations during the period 1990-1992. However, in the absence of recommendation of appropriate cultural practices, in particular harvesting

methods, efficient management of the crop was not practical and groundnut was dropped from the state list of priority for agricultural production.

Future prospects

Expansion of groundnut in Turkmenistan is feasible if necessary infrastructure facilities for cultivation of the crop are developed, along with distribution of seeds of improved varieties, and financial support to conduct on-farm demonstration trials. Soil and climatic conditions in the country are favorable for growing groundnut, in particular because of the adaptation of the crop to warm climate conditions. The new agrarian policy would now favor legume crops such as groundnut, soybean and chickpea and these crops are proposed for introduction and promotion in the country. The potential market for groundnut is around 5 million consumers, for industrial (confectionery) production, and for animal feed production. Thus there will be a very good demand for the crop.

7. Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in Uzbekistan

R. Mavlyanova, Z Khalikulov, M. Amanova¹

Latitude	45°36' – 37°11' N
Longitude	37°10' – 56° E
Altitude	120 – 3000 m
Total Population	29 million
Economically active	15.4 million
in agriculture	11.3 million
Total area	44.8 million ha
Cultivated area	4.2 million ha
Rainfed area	500 thousand ha
Area under legumes	25,000 ha
Annual Rainfall	80–200 mm in the valley 400–600 mm in mountains
Groundnut rank among oilseeds	One
Crop season	End-April to Mid-October

Introduction

Uzbekistan is located in the southern part of Central Asia, and shares borders with Kazakhstan to the northwest, with Turkmenistan to the southwest, with Tajikistan to the southeast, with Kyrgyzstan to the northeast, and with Afghanistan to the south. (Fig. 7.1).

Agriculture is important in the economy of the country. Major agricultural area is occupied by irrigated cotton (1.5 million ha), followed by cereals (1 million ha). Maize and rice are important cereal crops. Cultivation of vegetables and melon is also well-developed. Oilseed crops, groundnut and benne (*Sesamum indicum*) are cultivated in small areas, mostly as irrigated crops for local consumption.

Groundnut has been known in Uzbekistan since the 18th century, but has not been an important cultivated crop. In the early 1900s, new genetic materials of groundnut were introduced and proved

1. Deputy Director of Science of Uzbek RI og Plant Industry, 702134, P.O. Botanica, Kibrai district, Tashkent Region, Uzbekistan.
Consultant Scientist, Deputy Head of CGIAR-Program Facilitation Unit (PFU), P.O. Box 4564, Tashkent, 700000, Uzbekistan.
Head of Oil Crops Laboratory of Uzbek RI og Plant Industry, 702134, P.O. Botanica, Kibrai district, Tashkent Region, Uzbekistan.

successful for cultivation in the irrigated areas of Central Asia. Groundnut is now grown as a backyard crop in rural households in Uzbekistan.

Uses

Groundnut is consumed as food and also used in the confectionery industry. Haulm (the green vegetative mass) is used as fodder or feed for livestock. The present annual demand of groundnut is around 15-17 t, which is met by local production. Future promotion of this crop depends upon the industrial confectionery demand and opportunities for export. Groundnut cake is used to prepare *halwa*, a sweet dish.

Trade

There is very little trade in groundnut. When surplus is produced over and above the domestic requirement, it is sold to the neighboring countries and Russia. There was an apprehension among some authorities that if the production of groundnut increases dramatically, the profitability of the crop may go down due to reduced market prices. Farmers presently make good profit by growing groundnut crop.

Area, Production and Productivity

Tashkent, Surhandarya, Sirdarya, and Jizzak regions have major areas under groundnut cultivation in the country. Other regions that grow groundnut are Samarkand, Kashkadarya, and Bukhara. Most of the groundnut is grown by individual farmers and in the private sector. The collective farms seldom grow groundnut.

There is no agreement among scientists and other authorities on the area under the groundnut crop in Uzbekistan. Beginning early 1950s groundnut cultivation was concentrated in irrigated areas of Tashkent and Andizhan provinces. Area under groundnut was reported to be around 14 thousand ha in 1998. The area has declined and it is currently grown on 5-7 thousand ha, enough to meet local demand. The present distribution of groundnut in the country is shown in Figure 7.1.

It is reported that the yield of groundnut in 1939 ranged between 2.7 to 3.5 t ha⁻¹. In irrigated areas pod yield up to 4 t ha⁻¹ has been recorded. In rainfed areas, yield ranges from 1.0-1.6 t ha⁻¹. Research activity in groundnut is basically carried out by the Research Institute of Plant Industry, which has a germplasm collection of 1407 groundnut accessions. The collection is being evaluated to select promising accessions for developing breeding research programs. Some varieties released that are usually grown are: Tashkentskiy 112, Tashkentskiy 32, Perzuvan 46/2, and Kibray 4.

Cropping Systems

Farmers grow groundnut in rotation with cotton and vegetables. It can also be rotated with barley if short-season varieties are available for cultivation. After the harvest of groundnut crop, winter wheat, and barley are planted. Groundnut is a profitable crop to grow.

Agronomic Management

After preparatory land cultivation, basal fertilizers are applied. Application of 40 kg N, 40 kg P_2O_5 , and 20 kg K_2O ha^{-1} at the time of sowing is recommended for groundnut cultivation. FYM is applied at the rate of 40-50 t ha^{-1} once every 3 years, and 60 cm deep ploughing is done once in 3-4 years (normal ploughing depth is 25 cm). The soils are rich in calcium and therefore gypsum (as a source of calcium) is not applied to the crop.

Groundnut is sown in April and harvested in October (Fig. 7.3a and 7.3b). Crop duration is too long, around 180 days. If short season varieties are available planting can be deferred to June and crop duration can be reduced to 120 days. Irrigation is applied 7 to 8 times during the crop season. Sowing and harvesting of the crop is done manually, and therefore the area planted fluctuates depending upon the availability of labor. Area planted also varies according to the demand for the crop.

The crop in Uzbekistan is grown on ridges either 70 or 90 cm apart. Within-row spacing varies from 5 to 10 cm with 2 to 3 seeds sown per ridge. The crop generally receives no fertilizers or farm yard manure (FYM), except for N ranging from 30 to 100 kg ha^{-1} , and is irrigated only as and when needed.

Climate, Soil and Crop distribution

Soil and climatic conditions are favorable for growing groundnut in seven out of the thirteen provinces (Fig. 7.1). The distribution of climate stations in Uzbekistan is shown in Figure 7.2 for which long-term, monthly data are available on rainfall and maximum and minimum temperatures. The crop is grown on a large scale in Tashkent province where yield of the crop is generally high.

The soil types in the two important groundnut growing provinces in Uzbekistan are Gleysol of calcic, utric types and calcic Yermosol (Fig. 7.4). Climatic conditions during groundnut growing season at Fergana and Tashkent are shown in Figures 7.3a and 7.3b.

Production Constraints

The major constraint to groundnut production is unavailability of irrigated land to grow the crop. The second major constraint is that the present day varieties are of very long duration. Shortening crop duration would help in efficient crop management. Agronomic management of the crop, which is currently being done manually, is adversely affected by unavailability of labor for agriculture. Since the present demand for the crop is small it is easily met by the area currently planted. Promotion of the crop depends upon finding alternate markets and export opportunities.

Biotic Constraints

Presently the crop does not suffer from foliar diseases and is affected to a limited extent by foliar insect pests. One or two need-based insecticide sprays are effective in controlling pest incidence.

Weeds

Weeds are not a very serious constraint. Only a few types of weed are observed, *Chenopodium spp.* being one of them. Weedicides are not used to control weeds. Hand-weeding is generally done as and when required.

Abiotic Stresses

Excessive vegetative growth and poor nodulation appear to be important constraints. Occurrence of leaf yellowing is often seen in many fields and in some cases it can be severe. The probable reason appears to be iron chlorosis, but this needs to be verified.

Mechanization of cultivation

Most of the operations are done manually because groundnut is cultivated in the private sector and not on government farms. There is a possibility that the Republic will produce cultivation machinery including machinery for unearthing the pods.

Future prospects

Funding support for research is essential for promoting groundnut cultivation in the country.

Prioritized future thrust areas are:

- Introduction and development of short duration varieties
- Options for mechanization of planting, and harvesting
- Establishment of groundnut-processing industry
- Collection and evaluation of new groundnut germplasm
- Rejuvenation of existing collection
- Seed multiplication of new varieties

Introduction of suitable materials followed by their evaluation in different agroecologies in Uzbekistan was suggested as a short-term strategy by the Officials from the Uzbek Scientific-Production Center for Agriculture.

Based on the soil and climate characteristics it seems feasible to expand cultivation in Syrdarya and other adjoining areas. It seems reasonable to assume that substantial part of the area currently grown to barley, estimated at around 50000 ha, can be brought under groundnut if appropriate institutional support for the promotion of the crop is given. This has been shown in Figure 7.4.

8. Expanding Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) cultivation in CAC Countries: Characterizing current areas of cultivation and identifying new potential areas

NP Saxena, S N Nigam, F T Bantilan, and I Mohammed³

Introduction

Groundnut is grown in many countries of the Central Asia and Caucasus (CAC) region but on a relatively small area. It is an important crop in these countries because of its demand in the confectionery industry and in processed food industries that require high-protein raw material for their industrial products. It is a common and preferred snack in these countries and the oil is also used as a cooking medium. The by-products of the crop, e.g., haulm and oilseed cake (obtained after expelling oil), provide high quality protein feed for poultry and livestock. If groundnut production is increased in these countries there is good scope of promoting the indigenously-produced groundnut oil as a healthy substitute for other edible oils that are currently imported at considerable investment of foreign exchange. In many of these countries groundnut is presently imported to meet the local demand. Increase in production would therefore be a partial substitute for the import requirements and strengthen the economy.

The crop is quite well adapted to diverse soil types and climatic conditions prevailing in the region. The nitrogen-fixing capacity of the crop, common to all legumes, is of specific interest for improving the sustainability of the prevailing production systems. These are on the decline because of the current practice of predominantly cereal-based cropping. The crop is currently grown on a small scale in the CAC countries and the area under cultivation has declined over a period of time. Some countries are reviving interest in groundnut production as a result of new agrarian reforms and government policy support.

Area and Productivity

Information on the groundnut crop in the CAC region is available in FAO statistics on area and production (Source: FAO, Rome, Italy); (Website: <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>). Information is also available about the groundnut crop from the region with International Institute of Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Austria, which showed that groundnut is grown only in two countries - Uzbekistan, and Georgia. It is evident from Chapters 2–6 in this book that there is more area under groundnut in the region than is reported in FAO statistics. The total area in the six CAC countries is more than 10000 ha (Table 8.1). Important

1. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Patancheru 502 324, Medak Dist., AP, India

groundnut-producing countries in Central Asia are Uzbekistan and Turkmenistan, followed by Azerbaijan in the Caucasus (Fig. 8.1). Yield ranges from 1 to 4 t ha⁻¹. These yields are far below the realized potential yield of this crop in on-farm situations in many other countries with similar agroecologies. The soil and climate potential suggests that yields higher than currently harvested are possible with proper agronomic management of the crop and use of high-yielding, and short to medium duration varieties.

Approaches for increasing production

The two most common approaches for increasing production and expansion of cultivation of any crop are: increase in area under cultivation and increase in per unit area productivity. We found that these approaches were effective in groundnut and also with other ICRISAT mandate legume crops in Asia (Virmani et al. 1991) and in chickpea in WANA (Saxena et al. 1996).

Increase groundnut productivity

In groundnut in CAC region, as is true with many food crops in many regions, only part of the available yield potential is realized in on-farm conditions because of yield-reducing effects of many biotic and abiotic stresses, and management constraints. High-yielding varieties with tolerance to some important stresses, e.g. disease and drought, and a range in crop duration are readily available at ICRISAT. Some of these varieties have the potential for adaptation in various niches in target areas and could easily increase the yield levels by 50-100 % in many areas currently under groundnut cultivation in CAC countries. These could then be released in a short period of time by the national programs after on-farm evaluations.

Expand groundnut area

To expand area of groundnut cultivation it is important to characterize the soil and climate so as to identify areas similar in characteristics to currently high-yielding groundnut-producing areas. This is done using soil and climate surface maps. Using soil and climate surface maps it is possible to identify such areas that are similar in characteristics to current high-yielding groundnut areas. These areas would be the potential niches for expanding groundnut cultivation. The soil and climate information will be useful in modifying the current production systems or formulating new production systems by including groundnut as a component crop. This agroclimatic characterization would also enable the aggregation of groundnut-producing areas that are similar in agroclimatic characteristics but are scattered in a given country or spread across different countries. A better understanding of the soil and climate would help in effective and efficient transfer of technologies and varieties developed at one site to different locations in the region, and thereby in the expansion of groundnut area. It would also encourage developing partnership and networks in the region, thereby strengthening efforts to increase groundnut production and trade.

Constraints to groundnut production in the region

Major constraints to groundnut production in target areas in the CAC countries have been identified by the national programs (Chapters 2–6). No major insect pests and diseases (except for some minor diseases) have been recognized. Competition from weeds is an important constraint in some countries. Terminal drought and terminal heat are important constraints in areas where groundnut is grown as a rainfed crop or when irrigation water is not adequate to meet the demand of irrigation towards later stages of crop growth, mostly during seed filling. An important constraint listed in almost all countries is the lack of availability of high-yielding short duration cultivars of groundnut (120 days or less). It should be possible to meet this demand from the large number of varieties that are readily available at ICRISAT.

Further detailed analysis of soil and climate constraints to groundnut production can be done, if required, on national or ecoregional scale by overlaying crop area and crop yield on spatial maps of soil, climate (rainfall, thermal regime, photoperiod, evaporative demand, atmospheric humidity), length of crop-growing period, soil water and nutrient availability, disease and incidence of insect pests. These maps can be prepared from the databases that are already available.

Sources of data

Good data and information are available on soil and climate for the CAC countries on the Internet. These data were downloaded from global databases for crop and climate (Source: FAO); land use/land cover and altitude (Source: EROS Data Center, USA) and climate (Utah Climate Center, Utah, USA) to prepare ecoregional maps.

Soil

There is more than one source for data and information on soils for the CAC countries. One is FAO, 1995. (Soil map *in* CD-ROM: Digital Soil Map of the World and Derived Properties), and second is land use/land cover database (Source: EROS Data Center, USA, Land Use/Land Cover Map, Web site: <http://edcwww.cr.usgs.gov/landdaac/glcc/glcc.html>). Also, all the countries have detailed climate and soil maps. Using these data bases, ecoregional maps for Central Asian (Uzbekistan, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan) and the Caucasus (Armenia, Azerbaijan and Georgia) countries were prepared. Soils in the region are quite diverse. Distribution of groundnut crop in the countries of these two regions is shown in Figure 8.1. Soils in Central Asia are more diverse compared to soils in the Caucasus (Fig. 8.2) region. This suggests that the management of groundnut crop and transfer of technology are likely to be relatively simple and faster progress can be made in the Caucasus region compared to the Central Asian countries. Similarity in soil types between the countries in the region suggests that uniform agronomic management practices could be developed and recommended across countries (Chapters 2–6).

The altitude map (Fig. 8.3) shows that the topography of the countries is quite varied ranging from areas below sea level to areas located higher than 7000 m above sea level (Elevation Map

Source: EROS Data Center, USA. Website: <http://edcwww.cr.usgs.gov/landdaac/gtopo30/gtopo30.html>). This large variation has resulted in the development of very diverse soil types in the region and it has also accentuated the problems of soil erosion. Management practices are therefore quite different ranging from plains to hill agriculture.

Climate

The climate is quite variable within each country and between countries because of vertical zoning (Fig. 8.3), and as described in various country chapters. Detailed climate atlases are available for some countries in the region. Data on climate is also available on the Internet (Source: Utah Climate Center, Utah, USA Web site: <http://climate.usu.edu>). There are 54 climate stations spread over the eight countries of the CAC region (Fig. 8.4). These stations have historical climate data (rainfall, and maximum and minimum temperature) ranging from 11-14 years which can be used for producing a gross characterization of the climate of the region. This information would be very useful in understanding the adaptation of groundnut varieties developed at ICRISAT in the target region.

Long-term climate data and climate surfaces are available with International Institute of Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Austria. Joint programs could be developed for determining the probability of occurrence and severity of climatic stress (drought, heat/cold, low light intensity) and to identify soil and climate conditions that favor incidence of various biotic (in particular disease) stresses. The risk or uncertainty of growing groundnut in new potential areas of crop harvest could also be reduced based on such information and knowledge. It could also be used in identifying potential niches for introduction of groundnut crop through crop modeling.

Future prospects

Preliminary analysis of data on an ecoregional basis indicates that there are large differences in soil types and climate between the countries in the region, and equally large is the year to year variation in climate at a given location in a country. Spatial display of soil and climate data in maps, and overlay of crop distribution on these maps shows that groundnut can be introduced successfully in many areas. Prospects of introducing the crop in new potential niches in the existing production systems, and for introducing the crop in new cropping system, appear promising.

All the six countries in the region (Chapters 2–6) are interested in initiating and strengthening the ongoing research and development work on groundnut crop. NARS have a sound knowledge and understanding of the local needs and conditions, and also have a close rapport with and access to the farmers. ICRISAT could work effectively with the NARS partners and help them to achieve their goal of increasing groundnut and food production.

A reason to be optimistic about rapid progress is that many varieties and elite breeding material are available with ICRISAT with desired quality traits, high yield and resistance to some putative important stresses that may become a constraint in the future. This kind of improved varieties are expected to be well-adapted to local conditions in the target regions.

Expected impact

Introduction of groundnut in the production systems in the CAC region would not only increase food production through crop intensification, but would add to the income of farmers, because of a good international demand. Indigenous production is not adequate and local demands are met through imports. It would also add to the sustainability of production systems through crop diversification and atmospheric nitrogen fixation. Groundnut is a good source of quality oil (45-50%) and protein (20-25%), which in addition to meeting the calorie and nutrition requirement of food for humans would provide groundnut cake (obtained after extracting oil), an important feed for poultry and livestock and haulms as fodder. Thus groundnut crop qualifies as a useful link in the production systems chain as an important food and feed (for livestock) crop and increase in groundnut production would have a large impact on the health and lives of the people in the CAC region.

At the end of the workshop a synthesis of information presented by the participants was very useful for preparing a concept note jointly by the NARS partners and ICRISAT scientists for preparing a Work plan for Collaborative Research and Development of Groundnut in the CAC Region (Appendix 2). A concept note on groundnut in the CAC region was also written as a proposal for funding (Appendix 1).

References

Saxena, N.P., Saxena, M.C., Johansen, C., Virmani, S.M., and Harris, H. (eds.) 1996. Adaptation of chickpea in the West Asia and North Africa (WANA) region. (In En. Summaries in En, Fr, Ar.) Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT); and PO Box 5466, Aleppo, Syria: International Center for Agricultural Research in the Dry Areas. 270 pp. ISBN 92-9066-336-7. Order code BOE 022.

Virmani, S.M., Faris, D.G., and Johansen, C. (eds.) 1991. Agroclimatology of Asian grain legumes (chickpea, pigeonpea, and groundnut). Research Bulletin No. 14. Patancheru, A.P. 502 324, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT).

Table 8.1. Area, production and productivity of groundnut in the CAC region.

S.No.	Country	Area (ha)		Prod (t)	Yield (t ha ⁻¹)
		Min	Max		
1.	Armenia	100	100	NA	2.0 – 2.5
2.	Azerbaijan	1000	1000	NA	1.0 – 2.0
3.	Kyrgyzstan	300	300	NA	1.5 – 2.3
4.	Tajikistan	300	300	NA	3.0
5.	Turkmenistan	1500	2000	NA	2.0 – 3.0
6.	Uzbekistan	5000	7000		1.0 – 4.0
Total			8200		10 700

Concept note Groundnut in the CAC Region Proposal for funding

Rationale

The CAC region, although rich in gas and petroleum, is primarily dependent on agriculture. A sizeable proportion of the population (40-65%) is rural and engaged in agriculture. Free economy and privatization are new concepts for these countries after they broke away from the USSR in 1991. These changes led to the breakdown of collective farms, thus strongly affecting the agricultural sector, which was earlier in the collective form. This transition has taken place in some of these countries, while in others it is incomplete. The changes caused holdings to become small and fragmented, and put the onus of day-to-day management and decision making on the farmer. This was earlier taken care of by the state.

Agriculture is primarily cereal-based or cotton-based and at present legumes play a very minor role. The predominant field crops are wheat, barley, and cotton. Vegetable and fruit crops have a significant place in agriculture. Grain legumes grown in the region include groundnut, chickpea, lentil, phaseolus, green gram and black gram. In some countries like Armenia and Azerbaijan, fertilizers are either in short supply or their import has stopped, leading to decline in cereal yields. For the long-term sustainability of cereal-based agriculture it is important that the crop profile is modified and legumes are introduced in a much bigger way. Cultivation of cereal crops like wheat and barley is not very profitable in small holdings. As groundnut commands a high price in the market it brings more income to small holding farmers, besides improving the fertility of the plots.

Most of the countries in the region import edible oil, which is a strain on the national economy. Groundnut can play an important role in providing high-quality edible oil locally. At present there is no infrastructure available to process groundnut for oil. Promotion of groundnut will also stimulate the local food-processing industry. Potential for export of high quality groundnut to Europe and the Middle East also exists.

Objectives

The overall objectives of the project are:

1. To increase income of small holding farming families in rural areas
2. To provide protein-rich groundnut products and high-quality edible oil to urban consumers at a cheaper price
3. To diversify crop profile of cereal-based cropping system to sustain its productivity and profitability on a long-term basis

Work plan: Appendix 2

Budget: US \$ 700,000 (3 years)

Beneficiaries of the Project:

The main beneficiaries of the project will be small holding farmers in rural areas and poor urban consumers. Farmers in rural areas will have increased income due to groundnut cultivation, and groundnut products will be available to consumers in urban areas at a cheaper price. Promotion of food-processing and oil extraction industries will help generate employment. Introduction of groundnut in the cereal-based cropping system will bring in long-term sustainability and profitability to general agriculture in the region.

Work plan for collaborative research and development of groundnut in the CAC region

■ Germplasm

- Collection of local materials
- Introduction of germplasm for desirable traits (yield, early-maturity, disease- and pest resistance, oil content, drought-resistance, large-seed size, thin shell)
- Evaluation and characterization of local and introduced materials
- Conservation of germplasm

Countries: All countries

■ Genetic enhancement

- Crossing/hybridization
- Segregating populations
- Advanced breeding lines
- International trials

Countries:

- Kyrgyzstan, Uzbekistan (Local germplasm to be obtained; A list of USSR collection at ICRISAT to be provided)
- Azerbaijan, Uzbekistan, Tajikistan, Armenia, Kyrgyzstan
- Azerbaijan, Uzbekistan, Tajikistan, Armenia, Kyrgyzstan
- Azerbaijan, Uzbekistan, Turkmenistan, Tajikistan, Armenia, Kyrgyzstan

■ Agronomic research/production technology

(a) Agronomic research

- Sowing time
- Plant density
- Fertilizers
- Crop rotation
- Intercropping

(b) Plant protection research

- Survey
- Estimation of yield loss
- Disease and insect pest control methods

(c) Seed production

Countries:

- Armenia (except for fertilizer; a, b, c)
- Turkmenistan (a, b, c)
- Uzbekistan
- Azerbaijan (b)
- Kyrgyzstan (on fertilizers; a, b, c)
- Tajikistan (c)

■ Socioeconomic and policy research

- Rural survey to estimate area, production, and productivity
- Rural survey to identify constraints to increased groundnut production as perceived by farmers
- An assessment of future prospects of groundnut

Countries: All countries

■ Human resource development

- Training in English language
- Training in groundnut improvement and production technology
- (At Tashkent/At ICRISAT)

Countries: All countries

■ Information exchange

- Membership of IAN
- ICRISAT publications
- Others
- Public awareness (leaflets in local language for farmers/Administration, articles in local newspapers, talks on TV/Radio)

Countries: All countries

Appendix 3

Figures

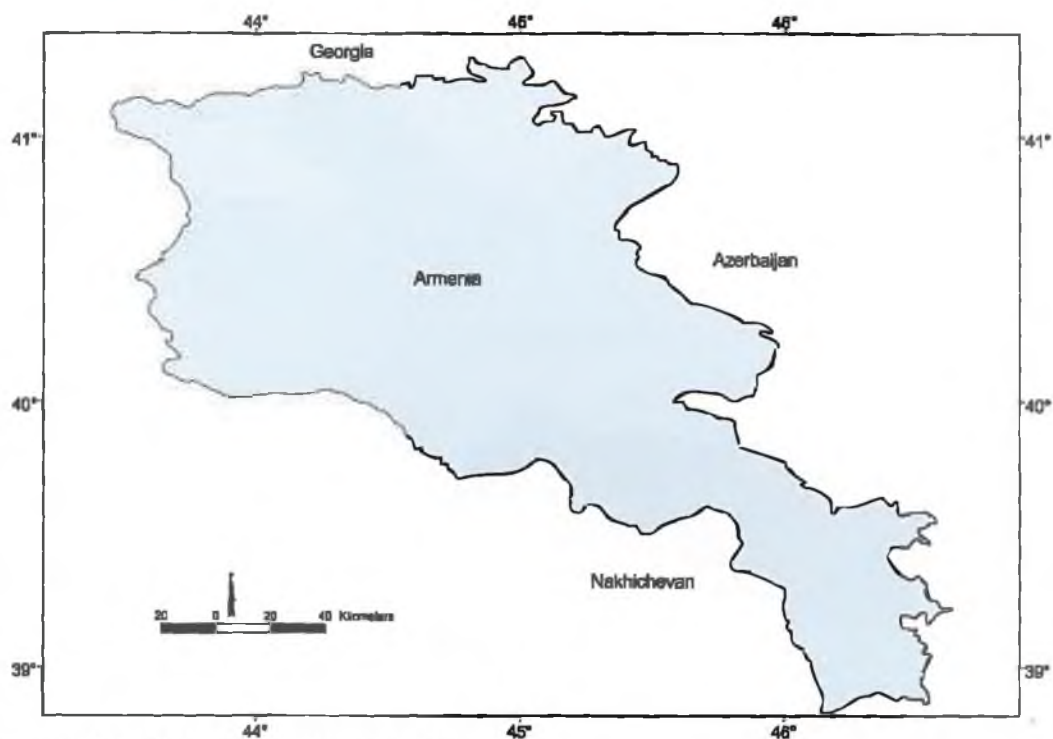


Figure 2.1 Political boundaries of Armenia.

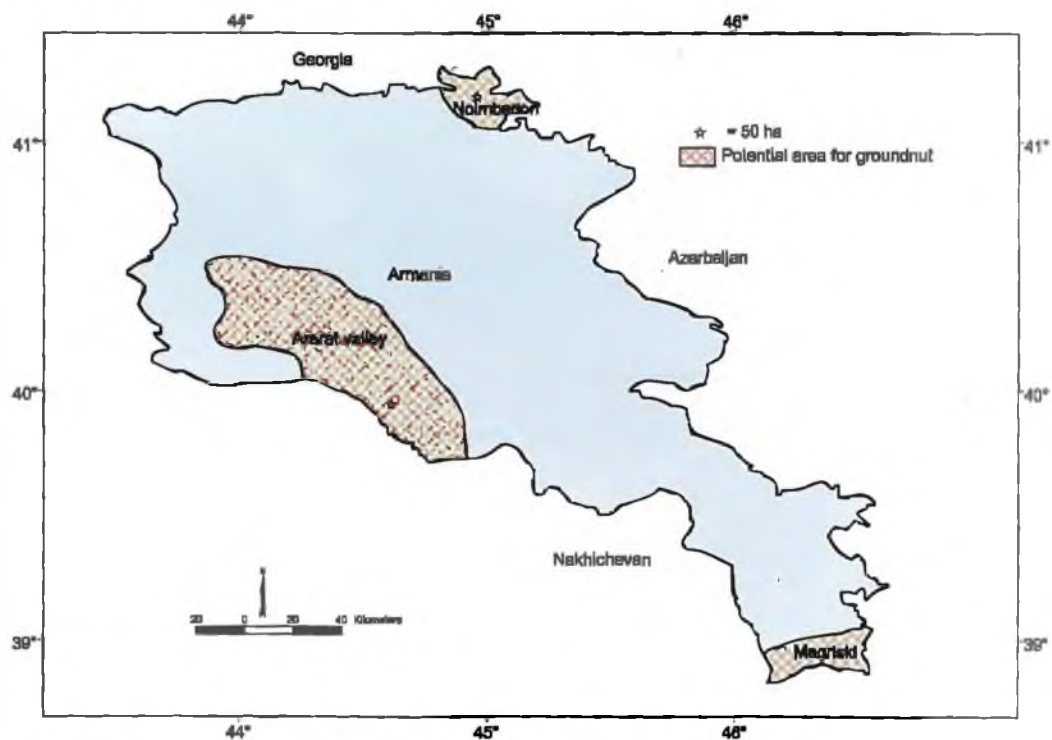


Figure 2.2 Current and potential areas for growing groundnut in Armenia.

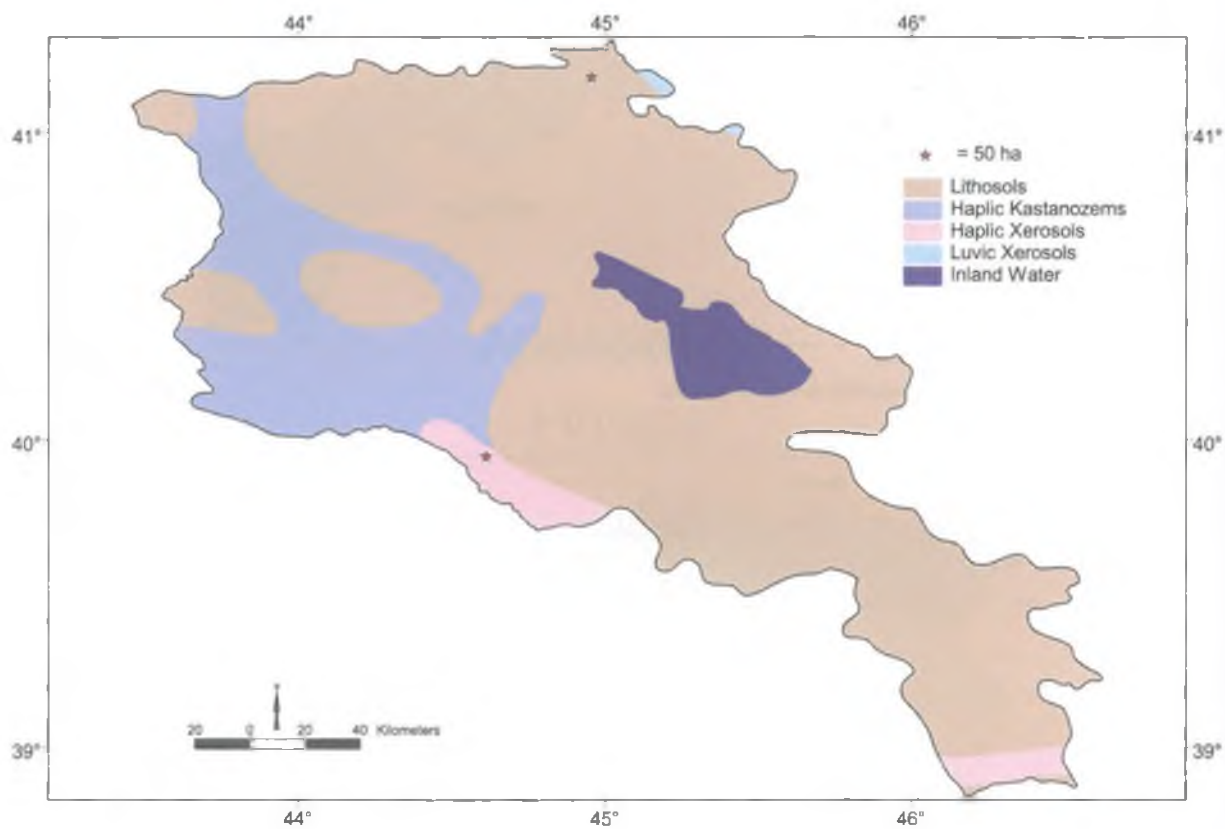


Figure 2.3 Variation in soil types and distribution of groundnut in Armenia.

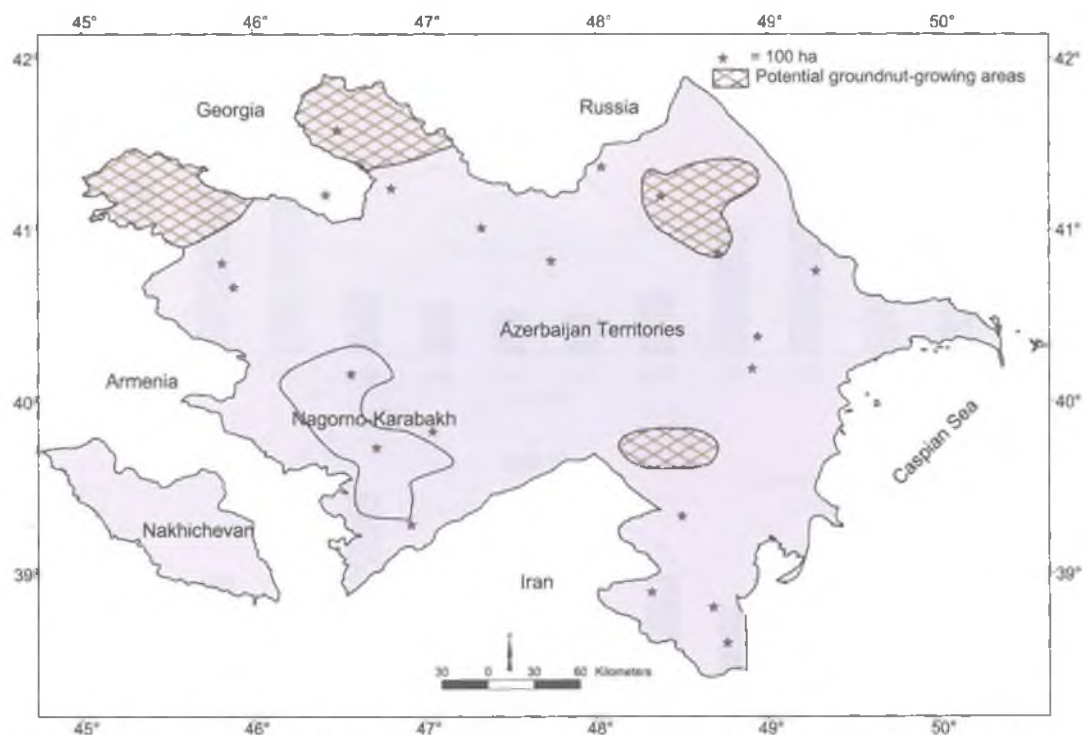


Figure 3.1 Provincial boundaries of Azerbaijan, current areas of groundnut cultivation and potential areas for expansion.

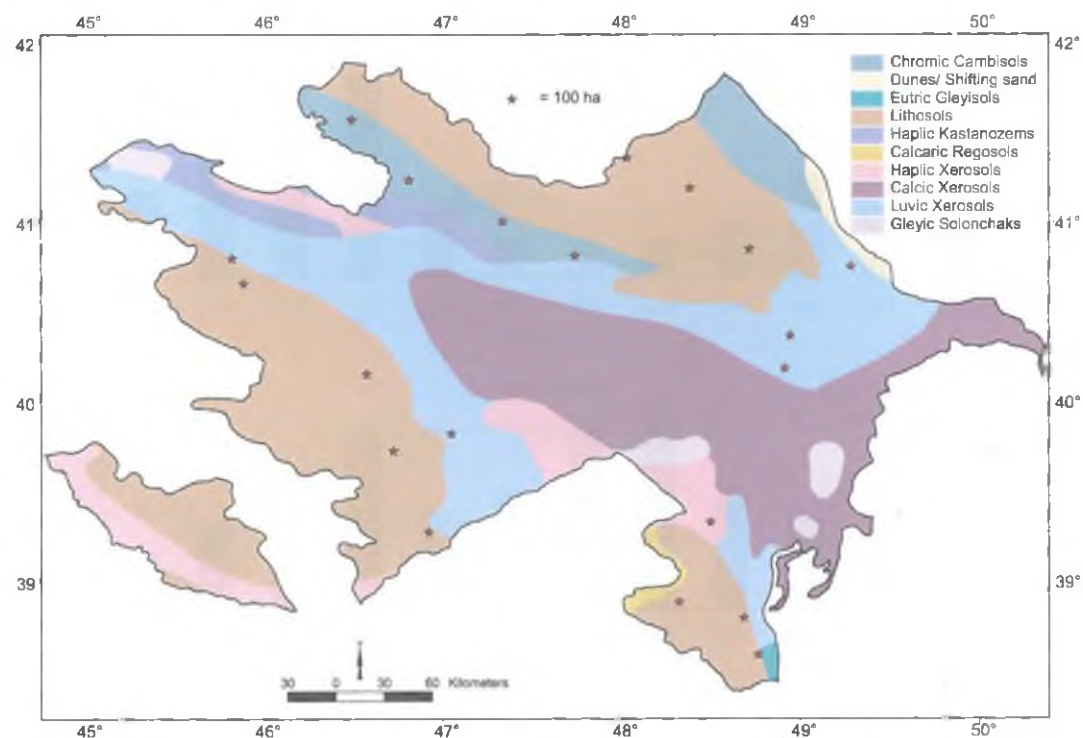


Figure 3.2 Variation in soil types and distribution of groundnut in Azerbaijan.

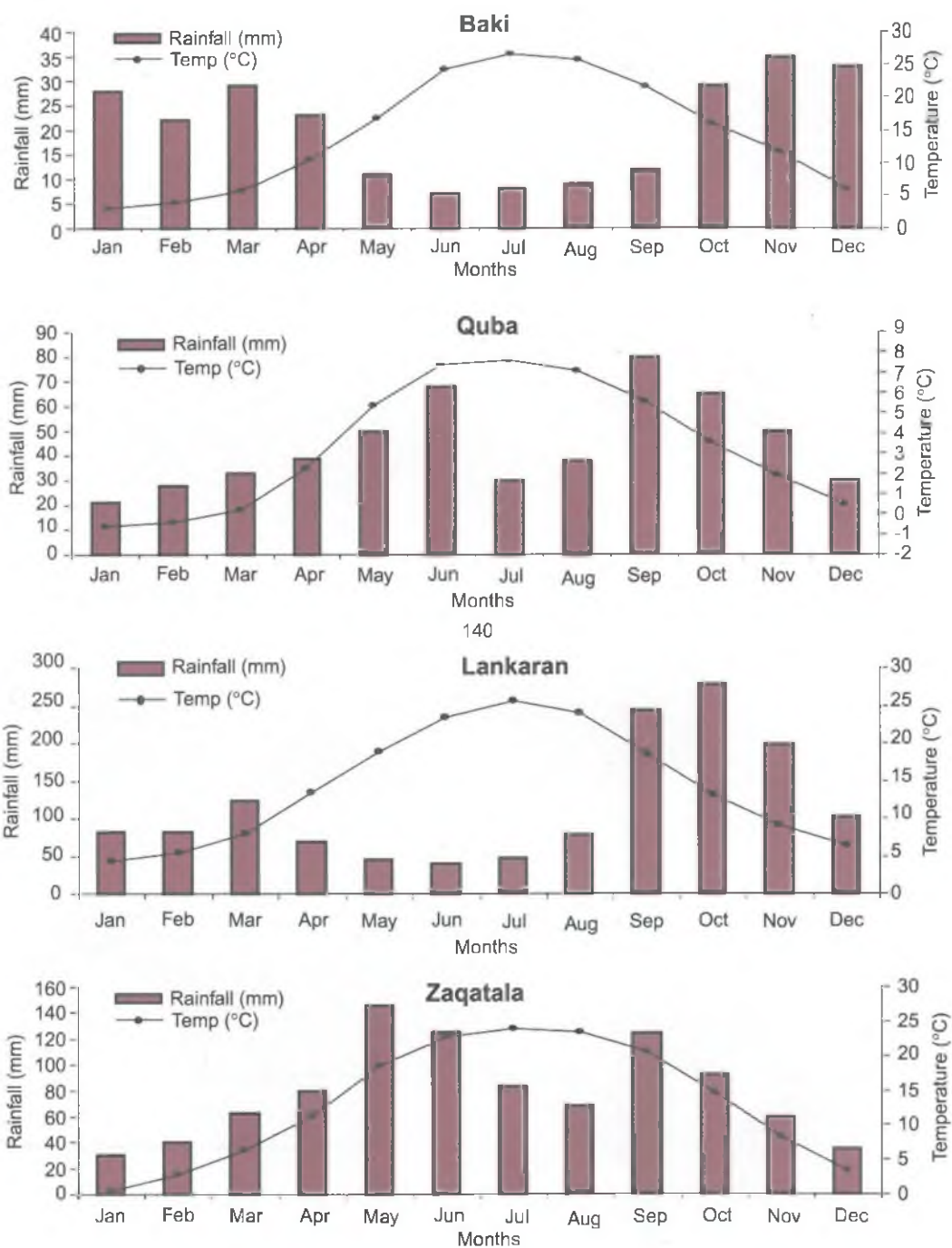


Figure 3.3 Monthly rainfall distribution and average temperatures in four important groundnut-producing provinces in Azerbaijan.

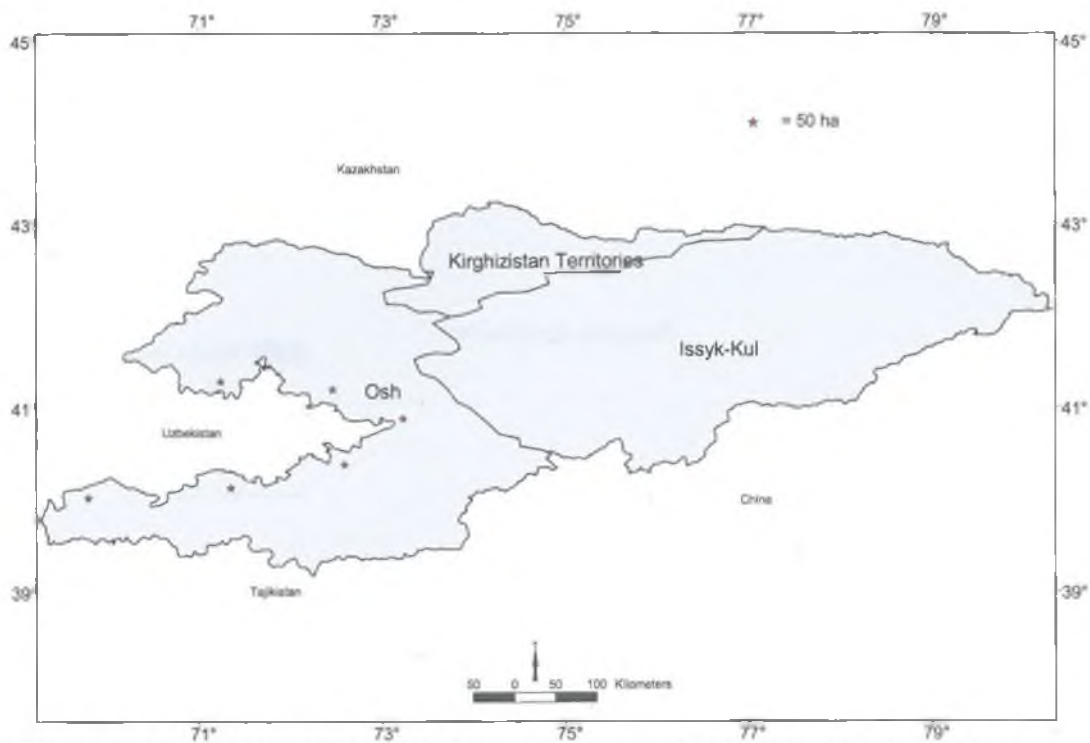


Figure 4.1 Country and provincial boundaries of Kyrgyzstan and distribution of groundnut.

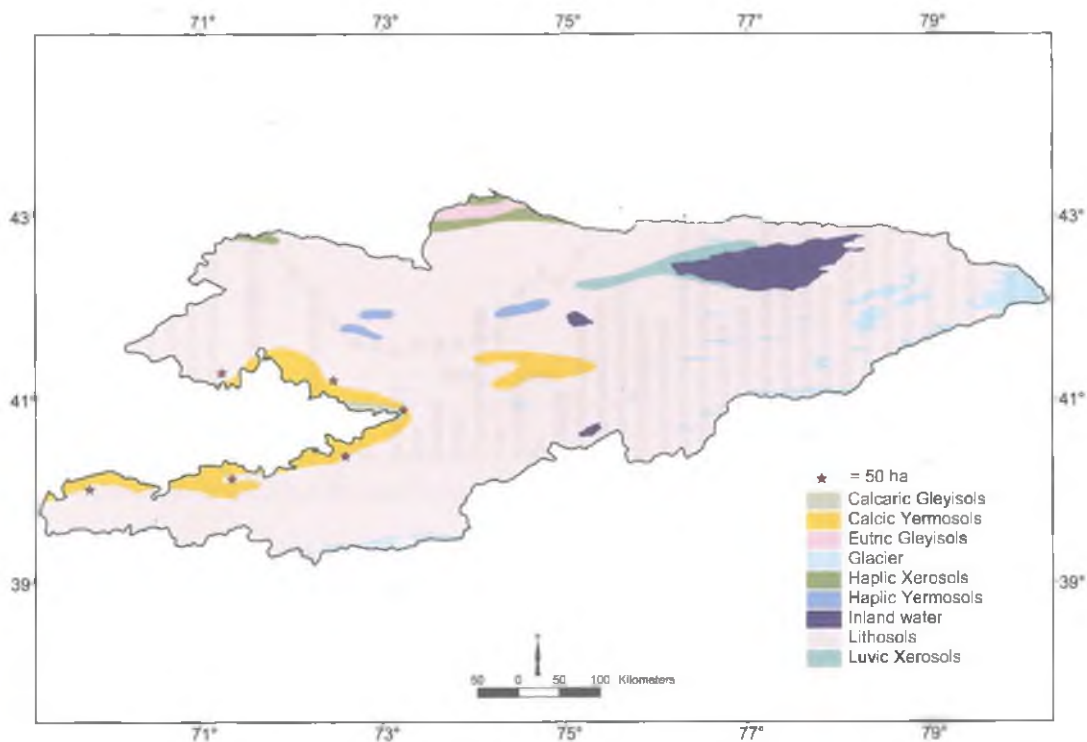


Figure 4.2 Variation in soil types and distribution of groundnut in Kyrgyzstan.



Figure 4.3 Variation in rainfall and temperature in Fergana, Kyrgyzstan.

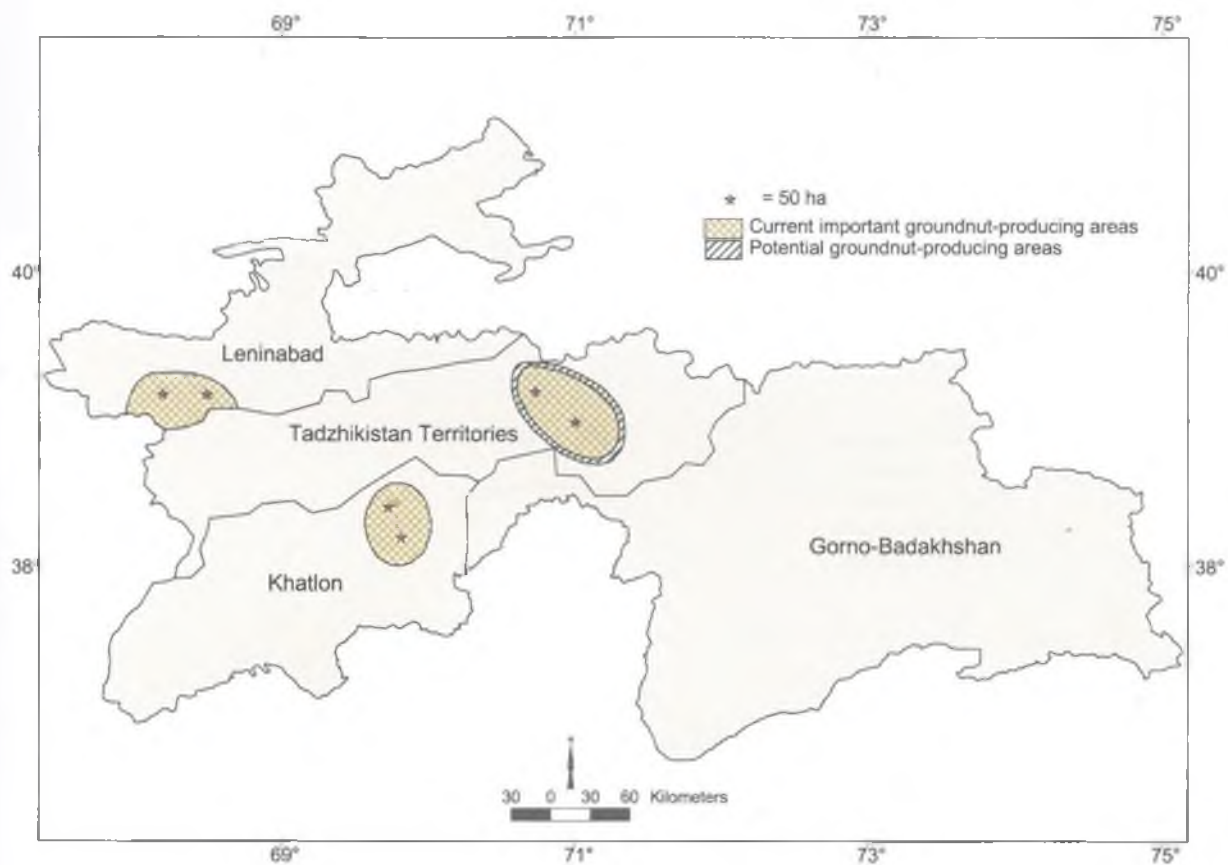


Figure 5.1 Country and provincial boundaries of Tajikistan, current important groundnut-producing areas, and potential areas for expansion of groundnut crop.

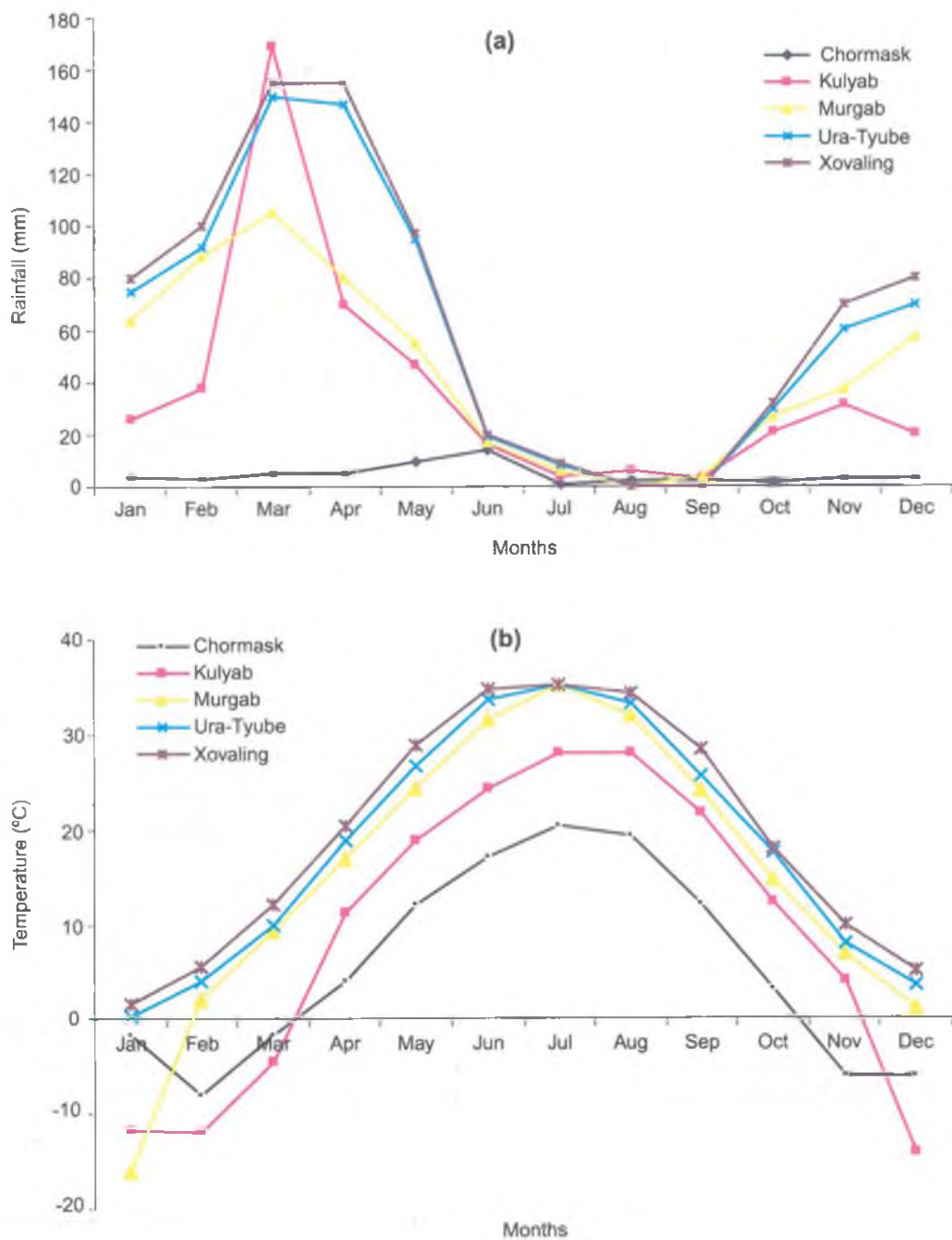


Figure 5.2 Annual variation (a) in rainfall, and (b) in soil temperature at five locations in Tajikistan.

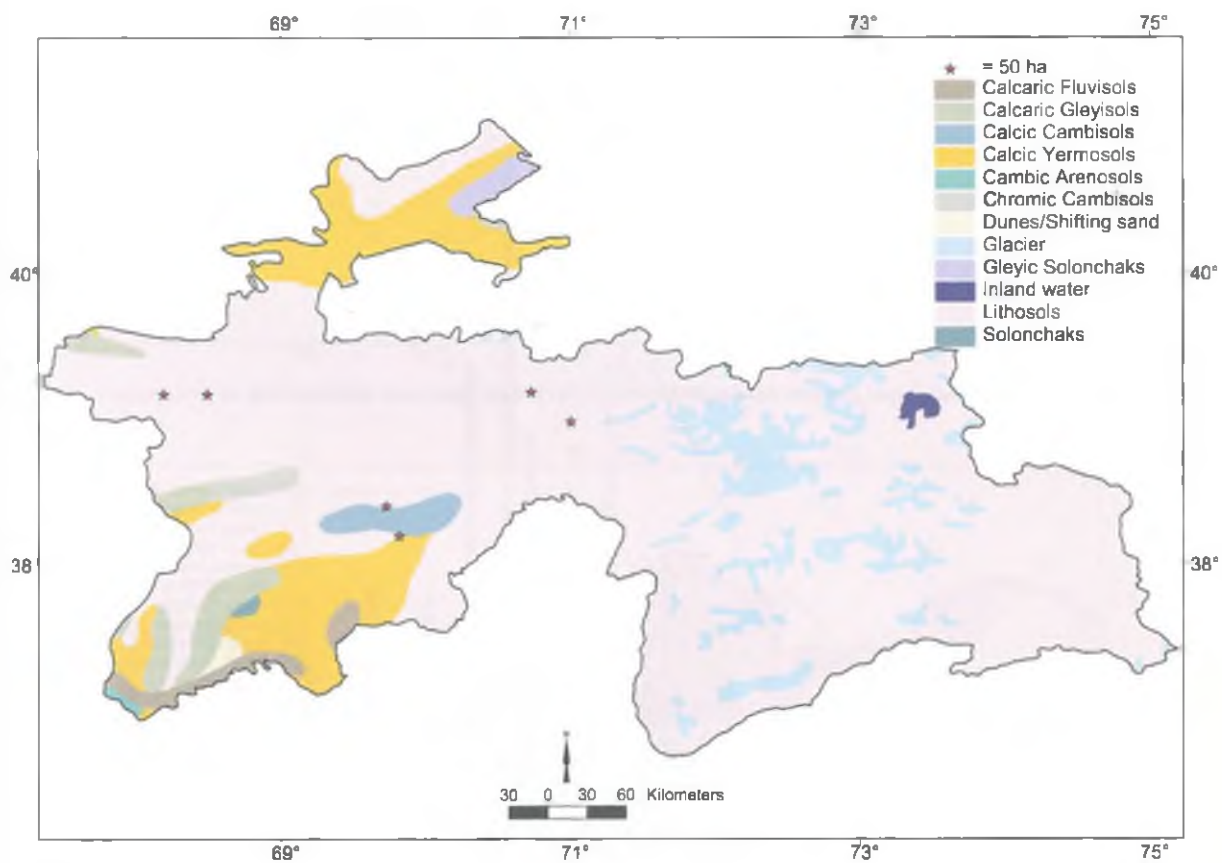


Figure 5.3 Variation in soil types and distribution of groundnut in Tajikistan.

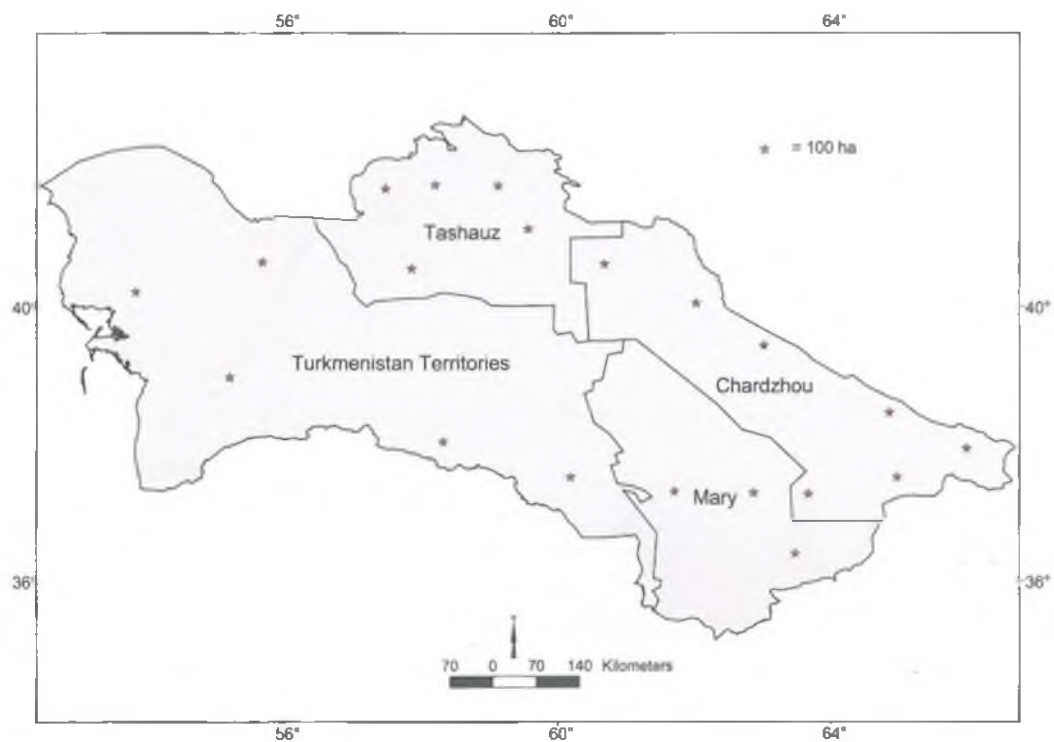


Figure 6.1 Country and provincial boundaries of Turkmenistan and distribution of groundnut.

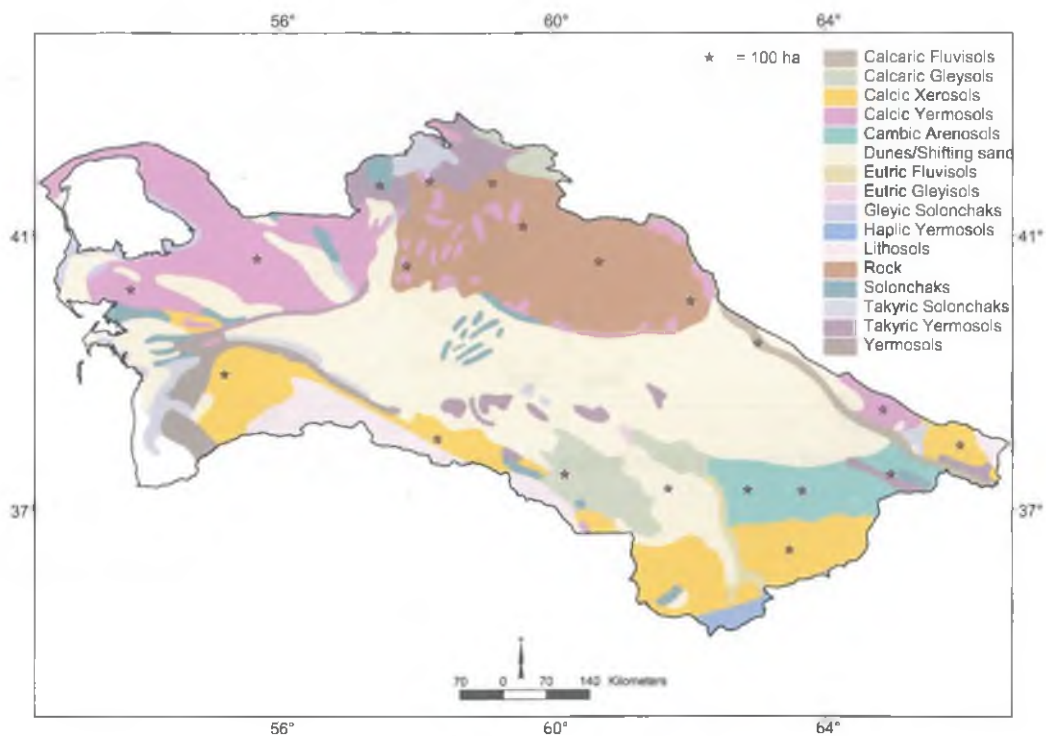


Figure 6.2 Variation in soil types and distribution of groundnut in Turkmenistan.

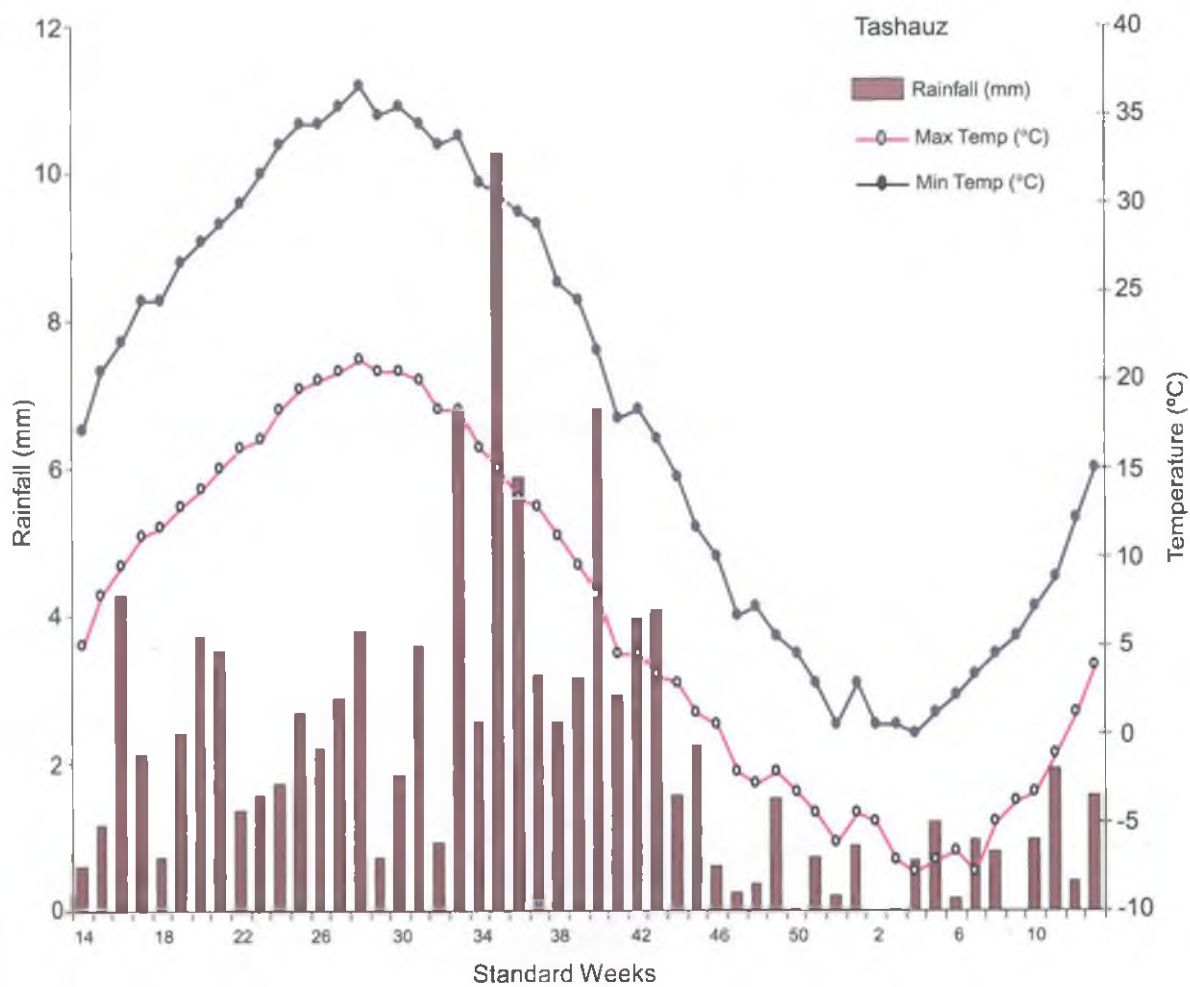


Figure 6.3 Annual variation in rainfall and temperature (long-term average, 1978-1991).



Figure 7.1 Country and provincial boundaries of Uzbekistan and distribution of groundnut.



Figure 7.2 Distribution of weather stations in Uzbekistan.

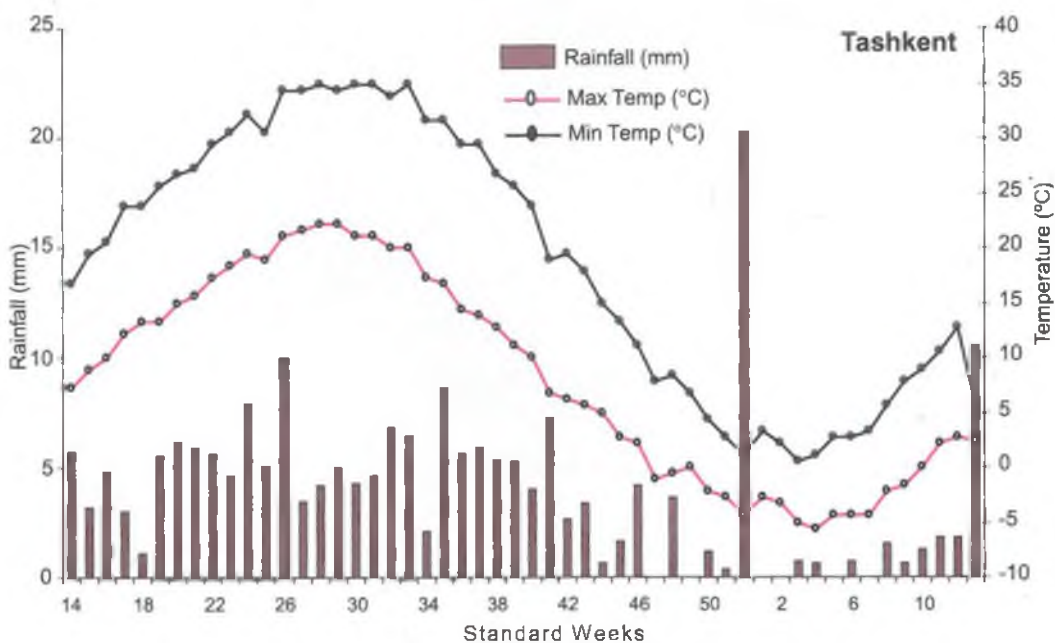
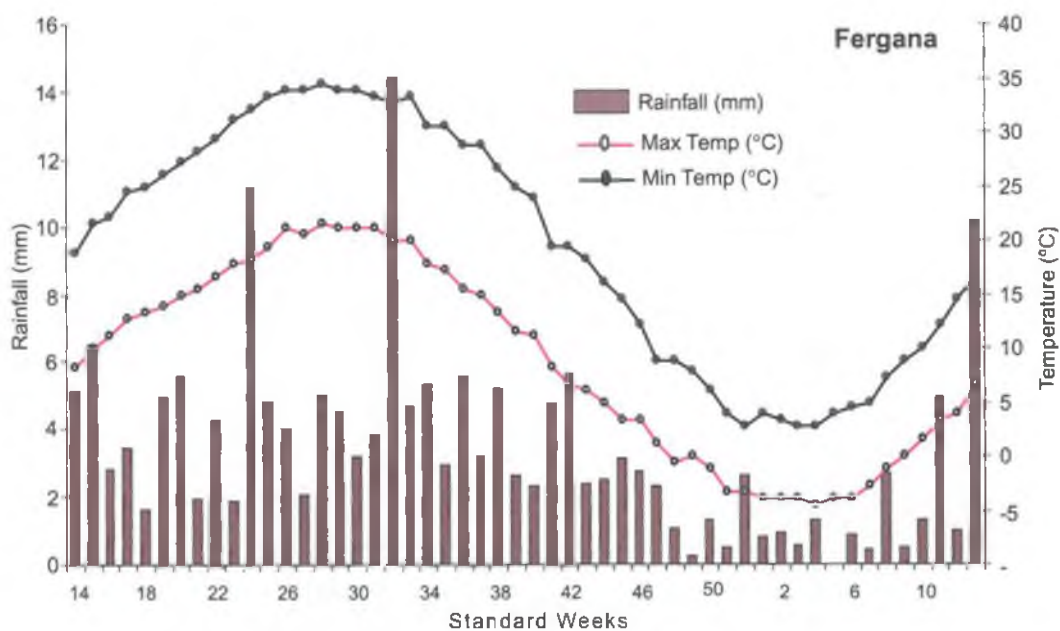


Figure 7.3 Long-term (1978-1991) weekly (standard weeks) rainfall and temperature in relation to groundnut crop duration in (a) Fergana and (b) Tashkent.

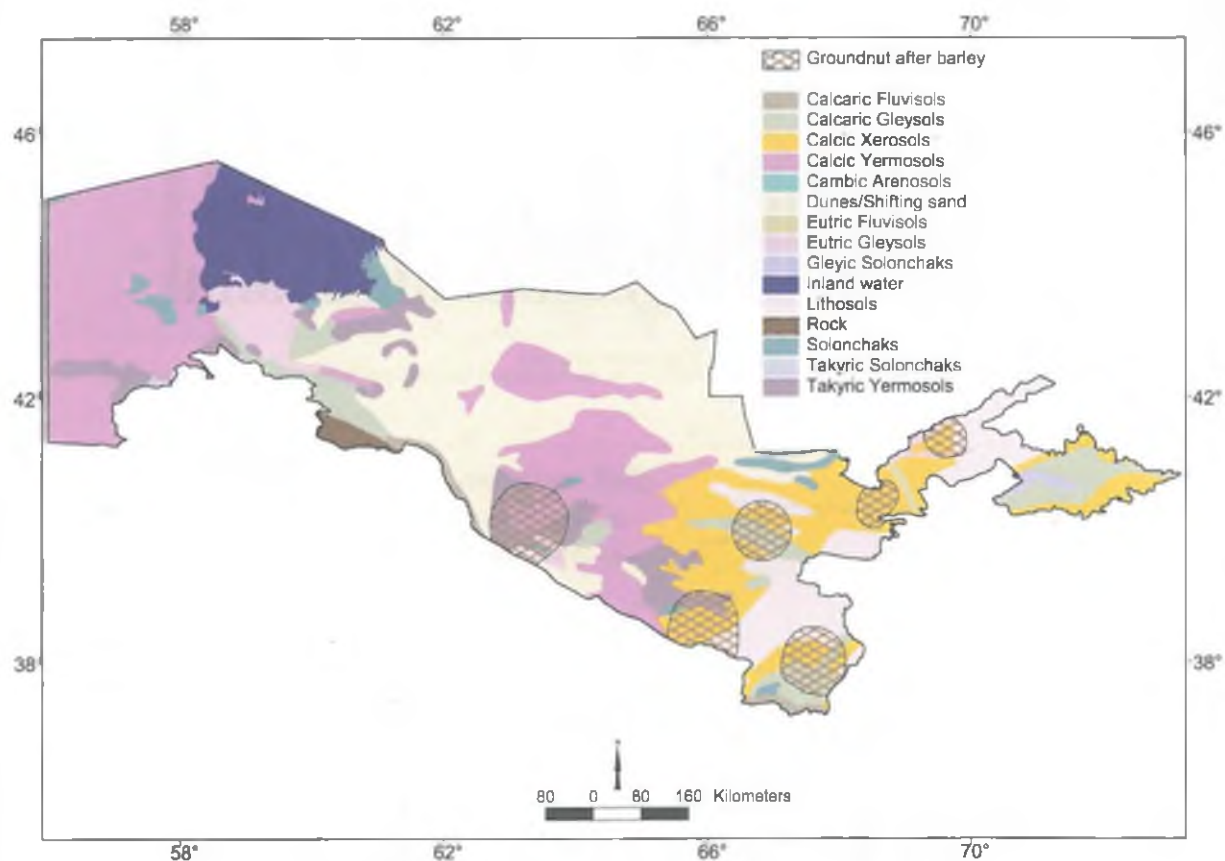


Figure 7.4 Soil types in Uzbekistan and areas planted with groundnut after the harvest of barley in June.

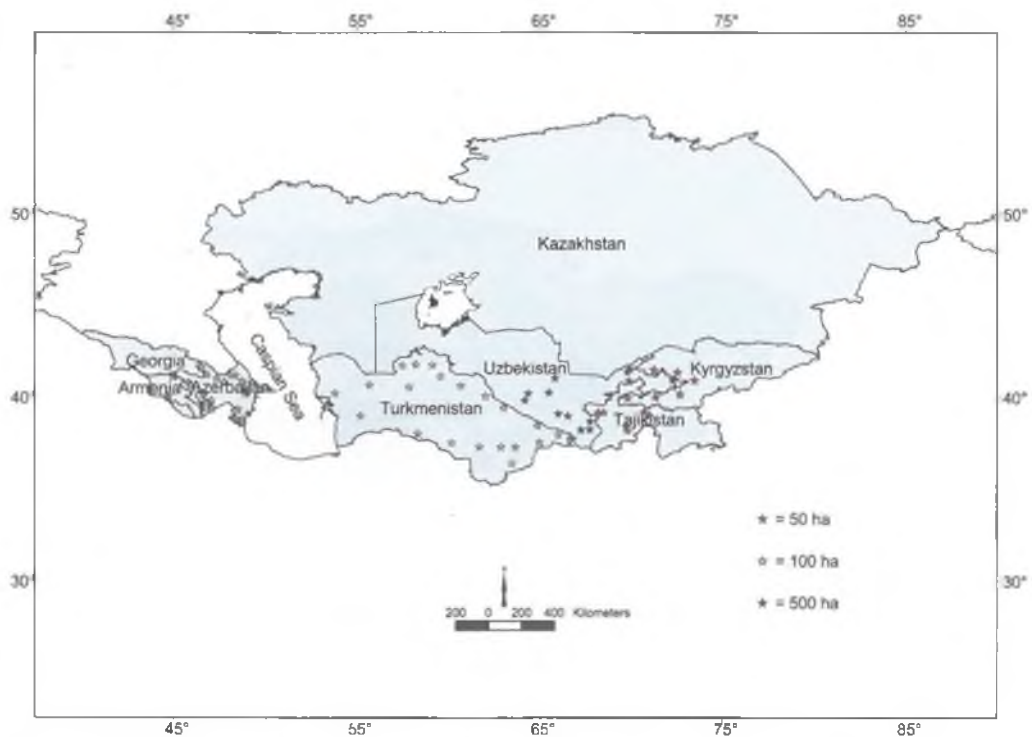


Figure 8.1 Distribution of groundnut in Central Asia and Caucasus countries.

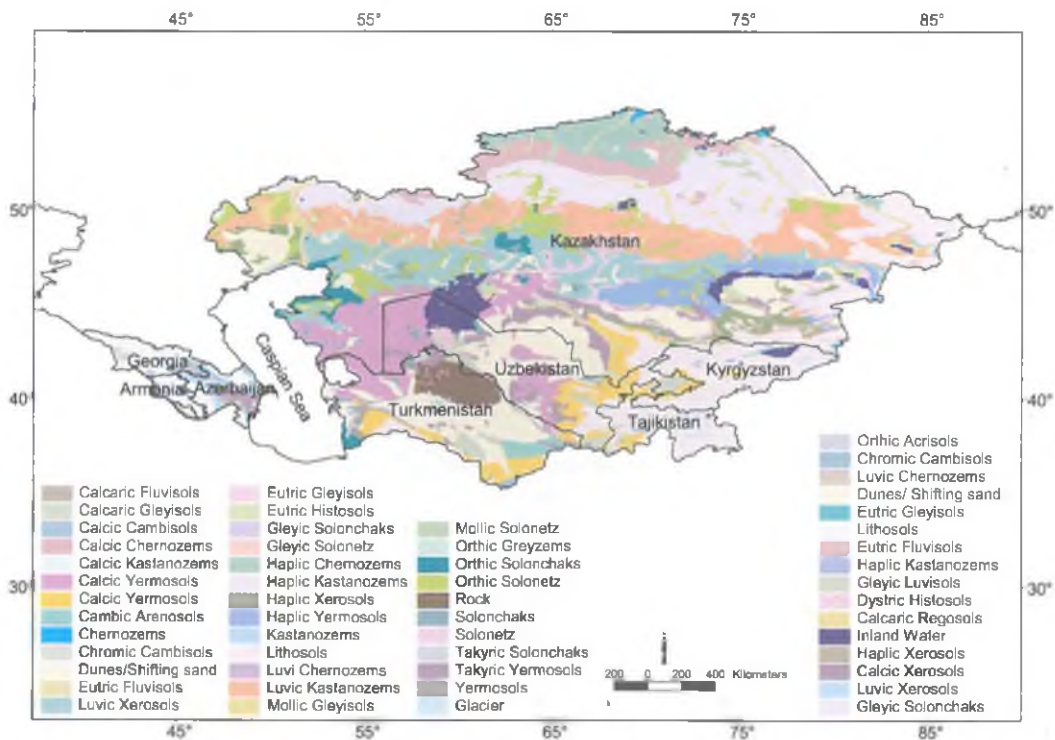


Figure 8.2 Distribution of soil types in the Central Asia and Caucasus region.

Содержание

	№ стр.
Предисловие Ж. М. Ленне	2
1. О культуре арахис С.Н.Нигам	5
2. Арахис (<i>Arachis hypogaea</i>) в Армении П.Семерджан и Д.Епремян	9
3. Арахис (<i>Arachis hypogaea</i>) в Азербайджане Ю. Гулиев и З.Акберов	15
4. Арахис (<i>Arachis hypogaea</i>) в Кыргызстане Дж. Акималиев, А. Асаналиев, Н. Бараканова и А. Бабаев	22
5. Арахис (<i>Arachis hypogaea</i>) в Таджикистане Т. Нарзулов	29
6. Арахис (<i>Arachis hypogaea</i>) в Туркменистане Р.Бабаджанов и Т.Гельдыев	35
7. Арахис (<i>Arachis hypogaea</i>) в Узбекистане М. Аманова, З.Халикулов и Р. Мавлянова	40
8. Расширение производства арахиса (<i>Arachis hypogaea</i>) в странах ЦАЗ: характеристика современных зон возделывания и определение новых территорий Н.П.Саксена, С.Н.Нигам, Ф.Т.Бантилан, и Иршад Мухаммед	46

Выражение благодарности

Д-р Халикулов З., Научный Консультант ОРП - КГМСХИ, Ташкент, Узбекистан, организовал перевод докладов с русского языка на английский, был связующим звеном между Национальными Программами региона ЦАЗ в доработке и внес значительный вклад в подготовку данного издания

Предисловие

Диверсификация сельского хозяйства в регионе Центральной Азии и Закавказье (ЦАЗ) является первоочередной задачей научных исследований и развития после реорганизации государств бывшего Советского Союза. Всемирный банк установил партнерские отношения с Консультативной Группой по международным сельскохозяйственным исследованиям (КГМСХИ) для ускоренного налаживания процесса диверсификации сельского хозяйства в регионе ЦАЗ. Для начала выполнения этой работы в 1998 году была разработана специальная Программа КГМСХИ по устойчивому развитию сельского хозяйства в Центральной Азии и Закавказье. Национальные системы сельскохозяйственных исследований (НССХИ) региона ЦАЗ являются ключевыми партнерами в реализации этой региональной инициативы. Консультативная Группа обратилась к международным научно-исследовательским Центрам, работающим по различным специализациям в сельском хозяйстве, и предложила им принять участие в данной Программе с разработкой соответствующих научно-исследовательских проектов совместно с НССХИ и другими международными/региональными программами, осуществляемыми в регионе. Центр ИКРИСАТ участвует в Программе КГМСХИ- ЦАЗ в качестве одного из членов консорциума девяти Центров КГМСХИ (СИММИТ, СИП, ИКАРДА, ИКРИСАТ, ИФПРИ, ИЛРИ, ИПГРИ, ИСНАР и ИВМИ) и является одним из исполнителей проекта «Сохранение, адаптация и улучшение генплазмы для диверсификации и интенсификации сельского хозяйства в регионе ЦАЗ». Центр ИКРИСАТ

работает в области улучшения арахиса и расширения его производства в регионе.

ИКРИСАТ ставит перед собой задачу проведения исследований в области улучшения арахиса и расширения его площадей, поскольку ИССХИ обратились с просьбой о внедрении этой культуры для наращивания производства, как продуктов питания, так и кормов с целью достижения устойчивого и разнообразного производства.

Ученые ИКРИСАТ начали осуществление своей деятельности в регионе в начале 1990-х посредством обмена визитами и поставки улучшенного селекционного материала и генплазмы, а также проведения стажировок для ученых из региона ЦАЗ на базе ИКРИСАТ. В дальнейшем эта работа была продолжена благодаря выделению дополнительных средств в рамках Программы КГМСХИ-ЦАЗ.

В ноябре 1999 года ИКРИСАТ провел первый семинар в регионе (Ташкент, Узбекистан) для разработки систематического и планового подхода в осуществлении научной работы по арахису в регионе. В семинаре приняли участие представители шести стран региона ЦАЗ: Армении, Азербайджана, Кыргызстана, Таджикистана, Туркменистана и Узбекистана. Цель семинара заключалась в сборе материалов для документирования современной ситуации и формулировки производственных и других ограничений выращивания данной культуры в регионе, а также в выявлении возможностей производства арахиса, определении приоритетов в научных исследованиях, разработке плана

действий и подготовке концептуального документа, который будет разработан совместно с партнерами из ИССХИ-ЦАЗ и послужит для изыскания донорской поддержки со стороны инвестирующих организаций с целью проведения научных исследований и наращивания производства арахиса в регионе.

Материалы семинара полностью отражают современную ситуацию в области научных исследований по арахису и будущие возможности по расширению производства этой культуры в Центральной Азии и Закавказье. Арахис обладает значительным потенциалом для многих стран ЦАЗ. Благодаря поддержке со стороны Программы КГМСХИ в регионе успешно проводится исследовательская работа по изучению арахиса. Однако, не смотря на это, существует необходимость в дальнейшем расширении этой работы, внедрении новых подходов в производстве арахиса при соответствующей поддержке со стороны инвестирующих организаций.

Ж. М. Ленне

Заместитель Генерального директора ИКРИСАТ

1. О КУЛЬТУРЕ АРАХИСА

С.Н. Нугам

Введение

Арахис (*Arachis hypogaea* L.) - однолетнее бобовое растение родом из Южной Америки. Он выращивается почти во всех регионах мира с тропическим и теплым климатом. Примерные границы современного коммерческого производства арахиса находятся в пределах 40⁰ северной долготы и 40⁰ южной широты. Более чем 100 стран мира производят арахис на значительных территориях. В настоящее время арахис производится на общей площади в 23.8 миллионах гектаров, с объемом производства 31 миллион тонн и средней продуктивностью 1.3 т/га⁻¹. Крупнейшими производителями арахиса в мире являются: Индия, Китай, США, Сенегал, Индонезия, Нигерия, Мьянма, Судан и Аргентина.

В семенах арахиса содержится от 45% до 50% масла и от 25% до 30% белка. Кроме этого он является богатым источником минералов (Ca, Mg, P, K, Fe и т.д.), а также витаминов (группы E, K и B). Около двух третей арахиса выращиваемого в мире, используются для производства растительного масла. Остальная треть используется в качестве продуктов питания (в жареном, вареном виде, а также в качестве ингредиентов для других продуктов). Жмых арахиса, полученный после отжима масла, используется на корм скоту и для изготовления различных пищевых продуктов. Ботва арахиса используется как высококачественный корм для животных. Кожура арахиса также может быть использована в качестве компонента кормового рациона животных, сжигаться на топливо, использоваться для изготовления прессованных плит или применяться по другим назначениям.

Арахис, в основном, выращивается по двум производственным системам:

Низкозатратная система: Во многих странах Африки и Азии арахис выращивается в фермерских хозяйствах с низким доходом и в богарных условиях, где средствами производства являются земля и труд. Арахис не является жизненно важной культурой и выращивается, в основном, для употребления в пищу, но может и продаваться в небольших количествах, после удовлетворения потребностей семьи. Эта культура часто

подвергается суровым стрессам из-за несвоевременных осадков и высокого уровня зараженности болезнями и вредителями (Фримен и др., 1999). Основными абиотическими стрессовыми факторами, влияющими на производство арахиса, являются: засуха, высокие температуры, низкое плодородие почвы и недостаток содержания в почве фосфора и хлоридов железа. Из биотических стрессовых факторов можно выделить наиболее серьезные: болезни листьев (ранняя и поздняя пятнистость, ржавчина), различные болезни (заболевание прикорневой розетки в Африке, некроз арахисового клопа и полосатость арахиса в Азии), бактериальные болезни (в основном в юго-восточной и восточной Азии), засорение афлатоксином, нематодами, вредителями листьев (тля, трипс, сподоптерия и листовой минер), а также вредители, обитающие в почве (термиты и белый червь). Средняя урожайность при низкочастотной системе производства составляет 700 kg/га^{-1} при этом в зависимости от года данный показатель может изменяться в значительной степени.

Высокозатратная система: В США, Австралии, Аргентине, Бразилии, Китае и Южной Африке арахис производится в коммерческих масштабах с использованием улучшенных сортов, современных агротехнических приемов, орошения и высокого уровня применения удобрений, гербицидов и пестицидов. Производственный процесс в основном механизированный. Урожайность при такой системе выращивания намного выше ($2-4 \text{ т/га}^{-1}$) и более устойчивая, чем при производстве арахиса в качестве дополнительной культуры.

Ботаника

Arachis hypogaea L. входит в семейство *Leguminosae-Papilionoideae*, триба *Aeschynomeneae* и под-триба *Stylosanthinae*. Это тетраплоидное растение с $2n=40$. Род *Arachis* подразделяется на девять видов. Культивируемый арахис относится к виду *Arachis A. hypogaea*, который подразделяется на два подвида: *fastigiata* и *hypogaea*. Подвид *fastigiata* состоит из 4 ботанических разновидностей: *fastigiata*, *peruviana*, *aequatoriana* и *vulgaris*; а подвид *hypogaea* включает 2 ботанических разновидности: *hypogaea* и *hirsute* (Синг и Нигам, 1997).

Селекция

Существующие генетические ресурсы культивируемого арахиса являются экстенсивными. В коллекции генбанка ИКРИСАТ хранится около 15000 сортообразцов арахиса и несколько видов дикого *Arachis*. Эта коллекция является источником генетического разнообразия и ценных экономических характеристик, включая устойчивость к болезням и вредителям. Селекционные приемы для выведения культурного вида арахиса примерно такие же, как и используемые для большинства самоопыляющихся культур. Широко применяется отбор чистых линий. Другие методы включают массовый отбор, возвратное скрещивание, метод единичного потомства, и повторный отбор. С целью вовлечения диких видов арахиса в селекционную программу используется межвидовая гибридизация через культуру зародыша и тканей для продления нескрещиваемости контрастных отдаленных видов, а для преодоления стерильности гибридов F₁ разработана программа возвратного скрещивания. (Кнауфт и Ознас-Акинс, 1995).

Изучение арахиса в ИКРИСАТ

Текущая деятельность ИКРИСАТ в области селекции арахиса в Азии направлена на выведение и отбор сортов, устойчивых к засухе, к различным стрессовым факторам и болезням листьев (ржавчина и поздняя пятнистость), а также сортов, быстро адаптирующихся к различным агроэкологическим условиям. Улучшение культурных видов направлено на выведение скороспелых и среднеспелых сортов с различной устойчивостью, предназначенных для производства масла и использования в кондитерской промышленности. Благодаря применению соответствующих методов скрининга и селекционных методологий, ученые ИКРИСАТ вывели отдельные популяции и перспективные селекционные линии, обладающие характеристиками, описанными выше. Эти линии могут быть беслатно предоставлены заинтересованным ученым по всему миру согласно их запросам.

Ученым из Национальных программ Азии и Африки уже удалось успешно выделить и районировать улучшенные сорта арахиса в своих странах из селекционного материала, предоставленного ИКРИСАТ. К настоящему времени 28 сортов в Азии и 16 сортов в Африке были внедрены в широкое производство.

Будущее развитие арахиса

К 2010 году прогнозируется увеличение площади возделывания арахиса в развивающихся странах (за исключением Китая) на 1,2%, производство – на 3% и урожайность – на 1,7%. Мировой спрос на арахисовое масло и муку будет продолжать расти в ближайшем будущем. А будущее арахиса будет зависеть от его конкурентоспособности с другими масличными культурами. Для этого необходимо будет увеличить урожайность и снизить производственные затраты, связанные с производством этой культуры.

Список литературы

- Х.А.Фриман, С.И.Нигам, Т.Г.Келли, Б.Р.Итаре, П.Субрахманьям, и Д.Боугльн. «Мировое производство арахиса: факты, тенденции и перспективы». Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: ИКРИСАТ 1999, 52 стр.
- Д.А.Кнауфт и П.Озиас-Акинс. «Современные методы улучшения генплазмы и селекции». Стр. 54-94 в «Достижения науки в области арахиса» (под ред. Пати, Е.Гарольд и Сталкер, Х.Томас). 1995. Американское общество изучения арахиса и образования, Inc. Stillwater, OK 74078, USA.
- С.Н.Нигам, С.Л.Двиведи и Р.В.Гибонс. «Селекция арахиса: ограничения, достижения и будущие возможности. 1991. Доклады по селекции растений 61(10):1127-1136.
- А.К.Сингх и С.Н.Нигам. Стр. 114-127 в «С верой в биоразнообразие». Статья «Сохранение и использование генетических ресурсов растений в центрах КГМСХИ (под ред. Д.Фуцилло, Л.Сearса и П.сталиетона). 1997. Издательство Кембриджского университета. The Pitt Building, Trumpington Street, Cambridge CB2 1RP, United Kingdom.

2. Арахис (*Arachis hypogaea*) в Армении

С.Семерджан¹ и Д.Епремян

1	Шпрота	38°50' - 41°18'
2	Долгота	43°27' - 46°17'
3	Высота над уровнем моря	400-4095м
4	Население	3,2 миллиона
	Работающие	1,7 миллиона
	Занятые в с/х	0,68 миллион
5	Общая площадь земель	1391,4тыс.га
	- пахотные земли	483,5тыс.га
	- орошаемые земли	284,5тыс.га
	- богарные земли	198,9тыс.га
6	Годовое кол-во Осадков	250-650мм
7	Место арахиса среди других масличных культур	Не высокое
8	Вегетационный период	Апрель-Октябрь

Вступление

Армения расположена в южной части Закавказья и граничит с Грузией на севере, Азербайджаном на востоке и Турцией и Ираном на юге (рис. 2) За последние годы в сельском хозяйстве Армении произошли коренные изменения. В результате земельной реформы образовалось 321 тыс. крестьянских хозяйств, имеющих в среднем 1,2 га сельскохозяйственных угодий. Лишь 4% всех земель страны не разбиты на отдельные участки и имеют большие размеры. Большая же часть земель (96%) раздроблена на мелкие участки. Один фермер может иметь от 2 до 7 разрозненных участков. Это раздробление повлекло за собой возникновение новых проблем, связанных с эффективным и рентабельным управлением сельскохозяйственного производства. Эти изменения также привели к тому, что производство многих сельскохозяйственных культур стало невыгодным, что усугубилось распадом оптовых рынков и перерабатывающей промышленности.

¹ Заместитель директора по науке Научного центра сельского хозяйства и защиты растений, доктор биологических наук, член-корреспондент Академии Сельскохозяйственных Наук Армении, Республика Армения, Armavir Marz, с. Etchmiadzin, Issi-le-Moulino 1

Применение

В Армении арахис используется, в основном, в кондитерской промышленности. Также он употребляется в жареном виде как орешки. Кожура арахиса идет на корм для домашней птицы, а зеленая масса для животных. Арахисовое масло имеет большой потенциал и может использоваться в качестве продукта питания.

Торговля

Из-за слабого производства в самой стране, цена арахиса колеблется от 2 до 3 долларов за килограмм, что предопределяет необходимость в импорте. Высокая цена объясняется ограниченным производством арахиса в стране и импортом из других стран для удовлетворения национального спроса.

Площадь, производство и продуктивность

Арахис нетрадиционная культура, которая недавно была внедрена в Армению. Его начали выращивать в долине Арарат в 1960 году. Из-за отсутствия семян и соответствующей агротехники, он выращивается только на маленьких площадях. Он растет в южных регионах страны, его площадь равна приблизительно 100 гектаров (рис. 2.2). Эта культура растет в Мянгринском районе и в долине Арарат, в основном на приусадебных участках фермеров, исключительно для семейных нужд, а не для продаж или маркетинга. Арахис возделывается на частных территориях принадлежащих фермерам, а также иногда на государственных участках. Только в последние годы производство арахиса стало расширяться. Увеличение территории выращивания арахиса не повлияло на цену и рыночный спрос. После раздробления земель на мелкие участки, произошел спад продуктивности сельскохозяйственных культур. Отсутствие агротехники, удобрений и средств производства также стало причиной спада урожайности. В настоящее время фермеры выращивают только зерновые культуры – озимую пшеницу, и яровой ячмень. Это и стало причиной ежегодного снижения урожайности и плодородия почв.

Средний урожай арахиса по стране – 2-2,5 т/га. Но некоторые фермеры добивались больших результатов. Если производственные показатели

урожайности ниже среднего, выращивать арахис экономически невыгодно.

Системы выращивания

В настоящее время арахис выращивается в качестве дополнительной культуры. Существует хорошая возможность для его включения в производственную систему заменив табак, который высевается в севооборотах после пшеницы. Табак остается более предпочтительной культурой, поскольку его выгоднее производить в частном секторе. Среди культур, которые можно было бы высевать после пшеницы, помимо табака, имеются: арахис, овощи, и кукуруза.

Агротехника

Выращивание сельскохозяйственных культур, включая арахис, практически невозможно без орошения. Почва не удобряется никакими удобрениями или другими органическими веществами. Сев производится в первой половине апреля, а уборка в конце октября.

Климат, почвы и распространение

Климат Араратской равнины сухой, континентальный. Лето жаркое, а зима холодная и малоснежная. Июнь, июль и август - наиболее жаркие месяцы, в течение которых дуют горячие ветры. Количество безморозных дней колеблется в пределах от 200 до 220 дней. Среднегодовая температура 11.8°C. Температурный режим в течение вегетационного периода (первая неделя апреля – конец октября) является благоприятным для производства арахиса по всей стране. Активная температура – выше 10°C, а сумма температур в течение вегетационного периода находится в диапазоне от 4000 до 4200°C.

Таблица 2.1 Среднее (максимум и минимум) температур и относительной влажности в течение сезона выращивания арахиса.

Месяц	Температура (°C)	Влажность (%)
Апрель	25	60
Май	28	58
Июнь	35	30
Июль	43	23
Август	43	23

Среднегодовая норма осадков 250-300 мм, из которых 125-185 мм выпадают в период с апреля по май.

Почва Араратской долины в основном представлена коричневыми карбонатными почвами (рис. 2.3). Содержание гумуса 1.75 – 2.27%. Слабая щелочность почвы - pH колеблется от 7.7 до 7.9 и благоприятствует возделыванию арахиса и получению высоких урожаев. Большая часть почв расположена на крутых склонах, что влечет за собой быстроразвивающуюся эрозию и ухудшение и без того низкого плодородия.

Производственные ограничения

Низкие урожаи и отсутствие скороспелых и среднеспелых сортов является ограничивающим фактором расширения территории производства арахиса в Араратской долине. В основном выращиваются позднеспелые сорта, вегетационный период которых составляет 180 дней.

Биотические ограничения

До настоящего времени не уделялось специального внимания проведению наблюдений за частотой различных биотических ограничений, связанных с производством данной культуры. Возможно наличие грибковых заболеваний, но никаких мер защиты растений не предпринимается. Также не проводится протравка семян фунгицидами и инсектицидами. Сорняки не являются существенным ограничением для производства арахиса.

Абиотические стрессы

Почвы, на которых в настоящее время выращивается арахис, практически не подвержены засухе (полностью орошаемая культура. Однако, атмосферная засуха, высокие температуры и низкая относительная влажность могут нанести ущерб в период созревания арахиса (таблица 2.1).

Механизация

Арахис является клубневой культурой, для обработки которой применяется та же техника, что и для обработки картофеля. Обработка семян (лущение и очистка) по-прежнему выполняются вручную.

Будущее развитие

Развитие производства арахиса в интересах страны, поскольку оно поможет решить, по меньшей мере, четыре основные проблемы сельского хозяйства:

- Улучшение снижающегося плодородия почв
- Повышение уровня дохода производителей
- Удовлетворение рыночного спроса в этом высокоэкономичном и ценном продукте
- Повышение биоразнообразия культур (введение арахиса в производство вместо табака).

Арахис пользуется высоким рыночным спросом. Более того, существует хорошая возможность расширения территории под арахис от существующих размеров 5-10% от общей пахотной территории до 25-30%, в случае, если будет увеличена рентабельность производства этой культуры. Если засеваемые площади будут увеличены до 3000 гектаров, излишки продукции, после удовлетворения внутреннего спроса, могут экспортироваться, что увеличит приток иностранной валюты.

Одним из вариантов повышения прибыльности производства арахиса заключается в установке лущильных машин для замены ручного труда. Продуктивность должна быть увеличена за счет введения и оценки высокоурожайных сортов арахиса и агротехнических приемов

выращивания этой культуры. Расширение площадей под производство арахиса предлагается в Араратской долине.

Сноски на рисунки:

Рис. 2.1 Политические границы Армении

Рис. 2.2 Современные и потенциальные площади выращивания арахиса в Армении

Рис 2.3 Распределение площадей выращивания арахиса по отношению к типам почв в Армении

3. Арахис (*Arachis hypogaea*, L.) в Азербайджане

Ю. Гулиев и З. Акберов¹

1	Шпрота	40°север
2	Долгота	50°восток
3	Высота над уровнем моря	1000 м и выше
4	Население	8 млн.
5	Занятые в с/х	1.085 млн.
6	Общая территория	8.66 млн. га
7	Богарная территория	600 тыс. км ²
8	Годовая норма осадков	600-700мм
9	Место арахиса среди других масличных культур	Не высокое
10	Вегетационный период	Март-Октябрь

Введение

Азербайджан расположен в юго-западной части Кавказского перешейка и граничит на юге с Ираном, на западе с Арменией, на юго-западе с Грузией, на севере с Россией. На востоке омывается водами Каспийского моря. Границы Азербайджана показаны на рис. 3.1. Примерно 47.3% всего населения страны (3,562,000) проживают в сельских районах. Городское население составляет 52.7% от населения страны в целом (3,937,000). Около 27% территорий расположены на высоте более 1000 метров над уровнем моря.

Сельскохозяйственные земли (пригодные для ведения сельского хозяйства) и пастбища занимают около 50% (4,350,000 гектаров) от всей территории страны. Всего пахотные земли занимают 1.4 миллионов гектаров, из которых 1.0 миллион орошаемых. Горы и предгорья составляют 58% от всей территории республики, а равнины и долины – около 42%. В настоящее время страна находится в переходном периоде и проводит аграрные реформы. Все земли, прежде находившиеся в ведении государства, были распределены среди сельского населения (за исключением муниципальных земель). Изменения, произошедшие в сельскохозяйственном производстве, в основном коснулись сектора зерновых. В настоящее время в стране проводятся мероприятия по

¹ НИИ Сельского хозяйства, Совхоз №2, Пигшаги, 370098 Баку, Азербайджан

усовершенствованию законодательных актов, которые способствовали бы достижению производственных целей страны и реализации этих актов на практике. Наибольшее внимание уделяется защите внутреннего рынка, установлению и развитию международных отношений.

Сельское хозяйство и животноводство были объявлены приоритетными направлениями национального развития. Помимо сельскохозяйственных, илодовых и коммерческих культур, таких как зерновые (пшеница, ячмень), в республике выращиваются хлопчатник, виноград, табак, овощи, бобовые, фрукты, сахарная свекла, картофель и чай. Арахис является одной из важнейших бобовых культур.

Применение

Арахис играет важную роль, как в качестве продукта питания, так и источника наличного дохода в семейный бюджет мелких фермеров Азербайджана. Поскольку арахис является традиционной культурой в этой стране, его широко используют в пищу в сельских районах, а также в качестве компонента в кондитерской промышленности. С древних времен арахис использовался в изготовлении различных восточных сладостей и в других областях пищевой промышленности. Арахис, безусловно, является исключительно ценной культурой за счет содержания в нем качественных жиров и белков.

Торговля

Сельское хозяйство играет важную роль в экономике Азербайджана. Доля сельскохозяйственного производства в использовании земель остается неизменной на протяжении определенного времени (50%). Цена за 1 кг арахиса составляет на внутреннем рынке 1 доллар США. Таким образом, годовой доход фермеров от продажи арахиса может быть в размере 1 миллиона долларов США.

Площадь, производство и продуктивность

Более 80% сельского хозяйства Азербайджана орошается. Ежегодный объем водных ресурсов страны составляет 25-30 миллиардов м³. Из них 8-10 миллиардов м³ выделяются на орошение сельскохозяйственных площадей. Современные объемы производства арахиса, удовлетворяют

потребности страны лишь наполовину. Однако, существует достаточный потенциал для расширения площадей, засеваемых арахисом, что поможет удовлетворить внутренний спрос почти на 70%.

Арахис выращивается фермерами на мелких приусадебных участках в различных зонах Азербайджана, особенно в Шакн-Загаталинском, Гянжа-Газахском и Мил-Муганском районах (рис. 3.1). В республике не имеется реальных статистических данных о том, какая территория занята под производство арахиса. Приблизительные подсчеты позволяют сказать, что арахис выращивается на примерно 1000 гектаров, на которых в среднем производится 1000-1500 тонн арахиса ежегодно. Урожайность арахиса колеблется в пределах 1-2 т/га⁻¹.

Научная работа в области улучшения арахиса была начата в 50-х годах в Закапальнской опытной станции при НИИ Сельского хозяйства Азербайджана. В результате селекционных работ был выведен ряд новых высокоурожайных сортов арахиса, два из них были районированы - Перзиван 46/2 и Закапаль 294/1, которые выращиваются только в частном секторе на севере страны. Эти сорта получили широкое распространение не только в производстве Азербайджана, но и в Среднеазиатских республиках, а также в республиках бывшего Советского Союза, занимающихся выращиванием арахиса.

Системы выращивания

После проведенной реорганизации в стране налажилось производство основных сельскохозяйственных товаров для удовлетворения потребностей в пшенице и овощах. Намечалось увеличение площадей для производства табака. Площади выращивания такой товарной культуры как хлопчатник были увеличены за счет сокращения плантаций виноградников. Площади виноградников сократились, и сейчас занимают лишь треть той территории, на которой они выращивались в прошлом. Урожайность культур, как хлопчатника, так и винограда снизилась. Однако площади производства картофеля были увеличены. Эти изменения в схеме расположения сельскохозяйственных культур произошли в результате законодательных преобразований нацеленных на удовлетворение изменившегося национального спроса.

Несмотря на то, что площади выращивания пшеницы и хлопчатника были увеличены, урожайность этих культур снизилась на 20% и 50%, по сравнению с цифрами 1997 года. Данное снижение продуктивности этих культур, например с 2.48 до 1.66 т/га хлопчатника, связано со снижением норм применения удобрений и пестицидов. То же самое произошло в производстве винограда, когда урожайность резко снизилась с 7.45 до 3.47 т/га. Вследствие проведенных реформ, фуражные зерновые и кормовые культуры, для производства которых не требуется орошения, были вытеснены пшеницей.

Агротехника

В Азербайджане на душу населения приходится 0.18 гектара пахотных земель. Около 30% земель являются засушливыми и производство на них возможно только с применением орошения. Арахис выращивается отдельными фермерами, но только в частном секторе, а не в государственных хозяйствах. Все агротехнические операции выполняются вручную, включая уборку урожая. Междурядная обработка также выполняется вручную и, как правило, некачественно из-за недостатка рабочей силы.

Научная работа нацелена на разработку и внедрение оптимальных агротехнических приемов, как для богарного, так и для орошаемого земледелия. Основными направлениями научных исследований являются: системы севооборотов, разработка низкочастотных технологий, сохранение и обработка почв, защита растений, методы орошения, улучшение и сохранение плодородия почв и защита окружающей среды. Разработка улучшенных агротехнических методов для конкретных культур являются наиболее приоритетным направлением научных исследований. Другим важным приоритетом является семеноводство новых сортов, как местной селекции, так и завезенных из-за пределов страны.

Из-за высоких цен на удобрения и пестициды, а также их отсутствия на местном рынке, их применение крайне низко либо вообще отсутствует.

Климат, почвы и распространение

Современная территория выращивания арахиса и будущие территории его возможного расширения показаны на рис. 3.1. Среднегодовые температуры в местах производства арахиса составляют от 10°C до 15°C тепла. Норма осадков колеблется от 200 до 700 мм (рис. 3.2).

Сельское хозяйство в горной местности занимает около 600 тысяч гектаров. Большое количество земель (40% всех земельных угодий) подвержены эрозии почв различной степени. Большинство пахотных земель расположены на горных склонах с уклоном от 2° до 12° градусов. В некоторых местах склоны довольно крутые, уклон которых превышает 15° . Такой ландшафт способствует распространению и культивированию различных сельскохозяйственных культур. Вертикальная и горизонтальная зональность почв предопределяет большое почвенное разнообразие (более 22 типов, рис. 3.3). Арахис в основном выращивается на сероземных, луговых, горных и бурых почвах. Исходя из имеющихся водных ресурсов в различных регионах, существует значительная возможность выращивать ценные сельскохозяйственные культуры. Значительное разнообразие ландшафта серьезно затрудняет сельскохозяйственное производство.

Семена местных популяций являются основным источником семенного материала. Первоочередными приоритетами являются расширение производства пищевых культур и фуражного зерна высокого качества. Особое внимание уделяется созданию улучшенных, высокоурожайных сортов зерновых (пшеница, ячмень, тритикале), зерновых бобовых (нут, фасоль, чечевица, соя), кормовых культур и табака, обладающих высоким качеством зерна, устойчивых к болезням, вредителям и неблагоприятным климатическим условиям.

Производственные ограничения

В связи с постоянным возрастанием деградации земель, эрозией, засолением и заболачиванием, площади земель, пригодных для ведения сельского хозяйства постоянно сокращаются. Ценные генетические ресурсы растений находятся под угрозой, а многие ценные виды уже исчезли. Эта угроза возросла еще больше из-за давления, оказываемого на земельные ресурсы производством различных пищевых культур,

перевыпаса животных, урбанизации, и строительства временных поселений для беженцев, число которых превышает один миллион человек. Эти процессы в основном затрагивают низинные зоны республики, наиболее пригодные для ведения сельского хозяйства.

Медленное развитие производства сельскохозяйственных товаров в стране происходит из-за отсутствия удобрений, пестицидов и ограниченности водных ресурсов. Несмотря на социально-экономические и политические трудности, фермеры предпочитают выращивать арахис из-за постоянного высокого спроса на эту культуру.

Ниже перечисленные ограничивающие факторы являются основными причинами низкой урожайности арахиса:

- Отсутствие своевременного орошения на площадях, где выпадает низкое количество осадков.
- Отсутствие улучшенных сортов, устойчивых к болезням, вредителям и сорнякам.
- Отсутствие химических средств борьбы с вредителями и болезнями.
- Социально-экономические ограничения и отсутствие поддержки со стороны государства в расширении производства арахиса.
- Отсутствие пакета агротехнических приемов по выращиванию арахиса.

Будущие перспективы

Почвенные и климатические условия в Ленкерзенской и Агтазальской зон позволяют значительно расширить площади выращивания арахиса. Площади могут быть увеличены на 2000-4000 гектаров, что позволит увеличить годовой доход фермеров до 2-4 миллиона долларов США.

Другим действенным вариантом является увеличение урожайности с 1.0 т/га до 2.1 т/га. Достижению этой цели могло бы способствовать внедрение в производство высокоурожайных устойчивых к стрессам сортов, из ИКРИСАТ. Ожидается, что эти сорта смогут хорошо прижиться на основных площадях, где производство арахиса уже налажено, а также могут выращиваться на новых площадях. Поскольку эта культура обладает генетическим потенциалом урожайности в 5 тонн с

гектара, то вполне реально достичь продуктивности арахиса с 1 до 2 тони с гектара.

В прошлом научные исследования в области арахиса не проводились. Более того, не проводилось никакой работы по популяризации уже существующих сортов. Ожидается, что новые реформы послужат развитию исследований и производства арахиса.

Основными приоритетами в области производства и селекции арахиса являются:

- Получение и оценка высокоурожайных, скороспелых сортов, устойчивых к засухе, болезням, вредителям, а также приспособленных к местным условиям
- Отбор и рекомендация подходящих сортов для соответствующих зон выращивания, налаживание семеноводства.
- Разработка соответствующих агротехнических приемов, уборочной техники, а также определение и развитие новых рынков.

Перспективы расширения площадей производства арахиса очень обнадеживающие, что объясняется высоким рыночным спросом.

Исключительное климатическое и почвенное разнообразие, обилие водных ресурсов и солнечного тепла, особенно в Шаки-Загатальской зоне, создают условия для диверсификации культур, включая расширение производства арахиса.

Сноски на рисунки:

Рис. 3.1: Административное устройство Азербайджана, современные площади производства арахиса и потенциальные зоны его расширения.

Рис. 3.2: Типы почв в Азербайджане в контексте выращивания арахиса в Азербайджане.

Рис. 3.3: Распределение месячных осадков и средних температур в четырех основных областях производства арахиса в Азербайджане.

4. Арахис (*Arachis hypogaea*, L.) в Кыргызстане

Дж. Акималиев, А. Асаналиев, Н. Бараканова и А. Бабеев

1	Latitude	39°20'–43°20'	1	Широта	39°20'–43°20'
2	Longitude	69°20'–81°20'	2	Долгота	69°20'–81°20'
3	Altitude	500 - 700 m	3	Высота над уровнем моря	500 - 700
4	Total Population Economically active in agriculture	4.85 million 49%	4	Население Работоспособные в сельском хозяйстве	4.85 млн. 49%
5	Total area	20 million ha	5	Общая территория	20 млн. га
6	Arable land	10.9 million ha	6	Пахотные земли	10.9 млн. га
7	Cultivated land	1.3 million ha	7	Обрабатываемые земли	1.3 млн.га

Введение

Кыргызская Республика расположена на северо-восточной части Центральной Азии и граничит на юго-востоке с Китайской Народной Республикой, на юге с Таджикистаном и на юго-западе с Республикой Узбекистан и на севере и северо-востоке с Республикой Казахстан. Административная территория республики поделена на три области (рис. 4.1).

Более 90% площади Кыргызстана занято горами. Земледелие осуществляется на межгорных впадинах и долинах (Чуй, Талас, Фергана); высота над уровнем моря колеблется в пределах 500-600 метров и повышается вверх по склонам гор, а высшая отметка составляет 7000 метров над уровнем моря. Почти половина площади лежит на высоте более 3000 м.

Около 65% всего населения проживает в сельской местности, где сельское хозяйство является источником дохода почти для 50%

Доля сельского хозяйства в ВВП составляет 45%, при этом в отрасли занято 49% трудоспособного населения. Сельское хозяйство и агропромышленность составляют 38% экспорта и 23% импорта республики.

Применение

Арахис, или земляной орех пользуется большим потребительским спросом. Семена арахиса занимают одно из первых мест по калорийности. В них содержится 50 % пищевого масла, около 30 % пищевого белка и до 18 % углеводов. Из него можно изготовить более 60 видов кондитерских изделий.

Масло употребляется в пищу, идет на приготовление рыбных консервов, на выработку высших сортов мыла. Жмых арахиса используются в изготовлении халвы, а также как ингредиент в составе какао и шоколада, а также в измельченном виде используется в приготовлении многих кондитерских продуктов. Жареные орешки—это традиционное лакомство.

Кроме семян, арахис дает от 3 до 5 тонн с гектара сухой вегетативной массы, которая по кормовым достоинствам не уступает сену многолетних бобовых трав. Зеленая масса из листьев и стеблей используется на корм скоту. Кожура ореха также служит добавкой в кормовом рационе животных.

Площадь, производство и продуктивность

Считается, что арахис был завезен в Кыргызстан по Шелковому Пути из Китая, а в Китай из Португалии. В Кыргызстане возделывают арахис подземный, или культурный, земляной орех (*Arachis hypogaea*). Среди бобовых культур арахис занимает незначительные площади. В период плановой экономики арахис имел удел огородного растения или выращивался в ботанических садах. Население сельских местностей выращивало его для своих пищевых потребностей, а незначительная часть урожая продавалась на рынке сел и городов. В статистических отчетах не было сведений объемах производства.

В настоящее время в связи с установлением новых форм хозяйствования у фермеров появилось право самим выбирать культуры и производственные системы, что ранее не практиковалось. По неточным данным арахис высевают уже на площади 300 гектаров в южных областях, преимущественно в районах Ферганской долины. Урожайность бобов невысокая и колеблется в пределах 1,5-1,8 т/га. На значительной части площадей высевают сорта «Кыргызский местный», и сорт «Юлдуз».

Системы выращивания

Арахис обычно высевается после уборки овощей, картофеля и озимой пшеницы. Посев проводят во второй декаде апреля (рис. 4.2.). Средний урожай от 1.5 до 1.6 т/га. Если посев провели в середине июня, примерный урожай будет 1.4 и 1.5 т/га. Максимальный урожай, который удавалось собрать - 2.0 и 2.3 т/га сорта «Юлдуз» и «Кыргызский местный» соответственно.

Посев проводится в основном вручную с шириной междурядий 45-60 см. В редких случаях применяют механизацию. Норма высева 75-100 кг/га всхожих семян. Корни арахиса проникают на глубину 190 см, а ризосфера распрямляется до 140 см. Образование клубеньков и хорошее закрепление азота позволяют считать данную культуру источником обогащения почв азотом.

Агротехника

Пакет агротехнических приемов еще не был разработан. Хозяйства вносят под вспашку фосфорные удобрения в норме 60-80 кг/га. Проводят 4-5 поливов с нормой орошения 600-700 м³/га в зависимости от погодных-климатических условий и типа почвы. К уборке приступают в конце сентября (рис. 4.2). После копки спелые очищенные от земли бобы отделяют от надземной массы.

Климат, почвы и распространение

Благодаря южному положению страны, разница в продолжительности дня летом и зимой незначительная, по сравнению с более северными

районами. Продолжительность самого длинного дня - 21 июня - достигает 15 часов, а самого короткого - 22 декабря - 9 часов.

Климат низинных регионов изменяется от субтропического до умеренного. Высокие температуры и засуха в конце лета, а также дожди в течение весны являются характерными чертами субтропического климата континентального типа, однако, зимой в данном регионе намного холоднее, чем в странах с субтропическим климатом. Холодная зима служит характеристикой того, что данную зону следует считать зоной с умеренным климатом, несмотря на то, что Кыргызстан расположен на более низких высотах, чем Черное море, Италия и Испания.

Сумма эффективных температур в Ферганской впадине - в тепловых поясах I, II, и III соответственно составляет 4500, 4000 и 3100 °C. В Чуйской долине во II-м тепловом поясе 3600 м в 3-м 3100 °C.

Годовая сумма осадков в Южном Кыргызстане 350-500 мм, с зимне-весенним максимумом. В Северной части страны - 230-320 мм с весенне-летним максимумом. В Центральной части территории 150-300 мм с летним максимумом.

Устойчивый переход температуры воздуха через 10°C в Ленинполе 10 апреля, в Джалал-Абаде 10 апреля. Устойчивое прогревание почвы на глубине 10 см в Ленинполе наблюдается 25 марта. Сумма среднесуточных температур за период с температурой выше 10°C в Ленинполе 4136 °C, Джалал-Абаде 3715 °C.

Земельный фонд предгорно-ферганской зоны имеет светлые, обыкновенные и темные сероземы, светло-коричневые карбонатные и каштановые почвы. Расположены они на высоте 300-800 м над уровнем моря, в жарких и сухих районах, малогумусны (до 1,5%), высококарбонатны, с гипсовым горизонтом на глубине 40-60 см (рис. 4.3). Такие почвы требуют высоких норм органических удобрений и посевов многолетних бобовых трав, на щебнистых участках - кольматирования (наращивания пахотного слоя почвы).

Обыкновенные сероземы занимают низкие горы и адырные предгорья от 800 до 1300 м над уровнем моря. Содержат 1,5-1,7% гумуса и гипсовый

горизонт на глубине 60-150 см. В районе Баткена и Равата распространены темные сероземы, расположенные на высоте 1300-1700 м, которые содержат 2-2,5% гумуса, имеют плохую структуру с мощным гипсовым горизонтом на глубине 1,5-2 м. В Чуйской долине на высоте 500-1000 м распространены северные светлые сероземы и каштановые почвы. Северные обыкновенные сероземы расположены в средней и нижней части предгорного шлейфа Кыргызского хребта на уровне 600-900 м абсолютной высоты. Почвы эти не засолены. По содержанию подвижных форм фосфора и калия эти почвы относятся к среднеобеспеченным. Почвенные и климатические условия северных областей и Чуйской долины являются благоприятными для производства арахиса.

Производственные ограничения

Одним из абиотических факторов, ограничивающих производство, арахиса является почвенная и воздушная засуха в конце и середине лета, связанная прекращением выпадения осадков. В этой связи встает задача полива посевов арахиса. Поливная вода направляется в первую очередь на стратегически важные культуры как пшеница, ячмень, кукуруза и овощебахчевые. Арахису уделяется очень мало внимания. Другое ограничение - недостаточное применение минеральных удобрений из-за их дороговизны.

Биотические ограничения

Сорняки

Из биотических стресс-факторов в настоящее время на “ведущее место” претендуют сорные растения. Особенно опасными являются повилика, многолетние корнеотпрысковые, *amaranthus retroflexus*, *chenopodium album* и другие.

Болезни

Болезни арахиса не были изучены в Кыргызстане. В настоящее время отмечено увядание вертициллезного характера, пожелтение кустов, и в сырую погоду - серая гниль. В течение вегетации отмечались пятнистости, возбудители пока не определены.

Вредители

Из литературных источников для разных регионов бывшего СССР известно, что арахис повреждает около 80 видов насекомых. Предварительные данные показывают, что на посевах арахиса в Чуйской долине отмечено 19 видов насекомых и клещей, которые относятся к пяти отрядам:

Отряд Равнокрылые-*Homoptera*: *Myzodes persicae* Sulz - персиковая тля; *Aphis craccivora* Koch.-люцерновая тля.

Отряд полужесткокрылые- *Hemiptera*: *Polymerus cognatus* Fieb - свекловичный клоп; *Lygus pratensis* – полевой клоп;

Отряд Жесткокрылые – *Coleoptera*: *Epicometis hirta* Poda.- мохнатая оленка;

Отряд Чешуекрылые – *Lepidoptera*: *Acronicta rumicis* L- щавелевая стрельчатка; *Spodoptera exiguella* Hbn.; *Autographa gamma* L.- совка гамма; *Clorita armigera*; *Agrois segetum* - озимая совка; *Archips rosana* L - розанная листовертка; *Aproaerema anthyllidella* Hbn.- люцерновая выемчатокрылая моль; *Loxostege sticticalis* L - луговой мотылек; *Loxostege verticalis* L. – желтый луговой мотылек;

Отряд Перепончатокрылые - *Hymenoptera*: *Tetramorium caespitum* L; *Solenopsis fugax* Lat.

Класс Паукообразные: *Arachnidae*: *Tetranychus urticae* Koch - паутинный клещ.

Наиболее распространенным вредителем арахиса в Кыргызстане является *Lepidopteran*, в основном гусеницы. Однако в настоящий момент трудно определить точный отряд вредителей, который послужит препятствием для производства арахиса в будущем.

Абиотические стрессы

Засуха является наиболее серьезным фактором, ограничивающим производство арахиса, информации по другим ограничивающим факторам не имеется.

Механизация

Несмотря на высокую ценность, арахис не получил в свое время должного распространения в Кыргызстане. А в 60-е годы прекратилось и её сортоиспытание. Основными причинами создавшегося положения являются: нерешенные вопросы механизации возделывания и уборки, позднее созревание культуры. Определенное значение имело, вероятно, поражение растений болезнями и вредителями.

Отсутствие подходящих сортов

Большинство сортов, выращиваемых в настоящее время – позднеспелые. Существует насущная потребность в скороспелых сортах.

Будущие перспективы

В Кыргызстане до недавнего времени плановые научные исследования по арахису не проводились. Информация о генплазме арахиса, имеющейся в стране, отсутствует. Выращивание арахиса было возобновлено в Республике, в основном в южных регионах. Для расширения площадей возделывания арахиса требуется разработка рекомендаций по оптимизации процесса производства, по агротехнике и защите растений.

Сноски на рисунки:

Рис 4.1: Страна и административные границы Кыргызстана, распространение производства арахиса.

Рис 4.2: Посев и уборка по отношению к осадкам и температурным условиям в Ферганской долине, Кыргызстан.

Рис 4.3: Изменение типов почв по отношению к распространению площадей производства арахиса в Кыргызстане.

5. Арахис (*Arachis hypogaea*, L.) в Таджикистане
Т.Нарзулов¹

1	Широта	36°-40' - 41°-05'
2	Долгота	67°-31' - 75°-14'
3	Высота над уровнем моря	318м – 4169м
4	Население	6.2 млн.
5	Занятые в с/х	750 тыс. человек
6	Общая площадь	142.5 тыс. км ²
7	Сельскохозяйственные площади	9.2 млн. га
8	Включая пахотные земли	8.5 млн. га
9	Орошаемые земли	600 тыс. га
10	Годовая норма осадков	От 100-200 до 300-600мм

Введение

Таджикистан граничит с Кыргызстаном на севере, с Узбекистаном на юго-западе, с Китаем на востоке и Афганистаном и Пакистаном на юге. Административные границы Таджикистана показаны на рис. 5.1.

Таджикистан среди других стран Средней Азии занимает особое положение, как наиболее типичная горная страна. Сельское хозяйство представлено высокоразвитым орошаемым земледелием, однако, и богарное земледелие получило здесь значительное развитие. В противоположность предгорно– долинным богарным районам, сельское хозяйство горной части находится на низком уровне развития, что в значительной мере обусловлено сложными природными условиями, характером рельефа и резко выраженной вертикальной зональностью. Орошаемые земли составляют всего лишь 3%, а остальные площади в основном занимают горы.

¹ Д-р. Т. Нарзулов, Начальник отдела селекции и семеноводства масличных культур, Таджикский НИИ Земледелия.

Орошаемые земли Таджикистана составляют около 600 тыс. га. Из них 300 тыс. га. занимает хлопчатник; 140-150 тыс. га. – зерновые (пшеница, ячмень и рис); из пропашных культур в основном выращивается кукуруза на зерно и силос. Из многолетних трав сеют люцерну. На остальных площадях выращиваются овощные культуры (картофель, помидоры, капуста и др.). Насаждения многолетних плодовых занимают наибольшую площадь. На богарных землях (не орошаемых) возделываются зерновые-колосовые, бобовые и масличные культуры. Бобовые культуры в Таджикистане в основном выращиваются на богарных землях. Из бобовых культур сеют нут, чечевицу, горох и вика, а из масличных культур – кунжут и лен. За последние годы на богарных землях Зерафшанской долины возделывают сафлор. Арахис занимает особое место среди масличных культур, высеваемых на поливных землях. С экономической точки зрения культура арахиса считается высоко прибыльной.

Несмотря на проведение земельной реформы, в стране по-прежнему функционирует централизованная административная система руководства, которая влияет на определение приоритетных культур для производства. Фермеры вынуждены соглашаться с этим, поскольку имеющиеся сельскохозяйственные земли ограничены (в основном в орошаемых зонах), а также существует необходимость в удовлетворении национального спроса и пополнении бюджета за счет экспорта продукции.

Торговля

Для удовлетворения потребности кондитерской и других отраслей промышленности Таджикистана, поставки арахиса прежде обеспечивались за счет импорта. Однако с 1991 г. закупка семян арахиса прекращена в связи с необходимостью завозить другие первоочередные продукты питания. Рыночная цена арахиса в настоящее время составляет 0,4 долларов США за килограмм с бобами и 0,8 долларов США за килограмм семян.

Площадь выращивания, производство и продуктивность

Арахис в основном выращивается в мелких дехканских, фермерских хозяйствах и на приусадебных участках. Государственные предприятия

не занимается выращиванием арахиса в крупном масштабе. В производственных условиях нашей республики арахис примерно возделывается на площади около 300 гектаров. Средний урожай арахиса за 1989-1990 гг. составил примерно от 1,5 до 3,0 т/га. В настоящее время арахис широко высевается и играет важную роль в Центральном Таджикистане, где проводится научно-исследовательская работа (рис. 5.1). Арахис также выращивается в Канибадамском районе, Ленинabadской области, Хотленской области (Бохтарский, Джиликульский, Шаартузский районы), где почвы относятся к песчаному типу.

Несколько сортобразцов арахиса были оценены и отобраны в результате применения индивидуального отбора, как, например: перспективные сорта Таджикистан-10 и Таджикистан-15. Сорт Таджикистан-15 в 1998 году был районирован в республике и внедряется в производство. Предпочтение отдается сортам с крупными семенами.

Системы выращивания

Арахис выращивается исключительно на орошаемых землях. Однако в засушливых зонах выращивать эту культуру, применяя 5-6 поливов, не выгодно по сравнению с другими культурами, которые требуют такое же количество поливов.

Агротехника

В Таджикистане разработаны агротехнические методы выращивания арахиса. Эта культура в основном выращивается на склонах, для того, чтобы избежать возможного заболачивания. Посев производится в начале мая, а уборка – в октябре. К этому времени выпадает основное количество осадков, и дожди перестают идти (рис. 5.2а). Среднемесячная температура во время посева $>10^{\circ}\text{C}$ (рис. 5.2б и 5.2с). С 1986/1999 гг. проводились исследования по срокам посева, методам посева, расстоянию между рядами строк и количеству поливов. Арахис выращивается на широких грядках с расстоянием между рядами 70 см. Несмотря на хороший рост, кусты арахиса не покрывают нависающей зеленой массой междурядное расстояние, даже на максимальной стадии развития растения, за счет способности используемых сортов расти

вертикально вверх. Почва в ряду растений окучивается для того, чтобы укрыть корнеплоды.

Климат, почвы и распространение культуры

Почва Таджикистана отчетливо отражает вертикальную почвенную зональность. В центральной части республики, где проводятся исследования, связанные с арахисом, широко распространены коричневые карбоонатные почвы. Гумуса содержится от 2 до 4 %, выщелоченные от карбонатов горизонты простираются до глубины 30 – 40 см. Площади выращивания арахиса в контексте типов почв показаны на рис. 5.3

Климат Таджикистана характеризуется большими суточными и сезонными перепадами температуры, интенсивной солнечной радиацией, сухостью воздуха и малой облачностью. Среднегодовая температура равна 16 – 17°, средняя январская положительная составляет 1-2°, тогда как в Ленинабадской области температура понижается ниже -0° (рис. 5.2b и 5.2c). В самом жарком месяце (июле) температура в Душанбе достигает 40-42°, а в Ленинабадской области - 40-46°. В южных регионах Таджикистана плюсовая температура может подниматься выше 50°, например в Шаартузском и Кабадианском районах. Надо отметить, что высокие температуры не причиняют вреда растениям. Морозы в холодный период чаще всего наблюдаются в ночное и утреннее время суток. Последние весенние дожди в большинстве районов заканчиваются в марте, а первые осенние заморозки наблюдаются во второй половине октября. Безморозный период длится 210 – 235 дней.

Производственные ограничения

Существует ряд ограничений производства арахиса, которые препятствуют широкому выращиванию этой культуры в республике. Отсутствие посевного материала является наиболее серьезным из них. Здесь можно также перечислить отсутствие соответствующей механизации для механической обработки, горюче-смазочного материала и других средств производства. Данные ограничения не позволяют наладить применение соответствующих агротехнических методов даже для таких культур, как хлопчатник, пшеница и кукуруза. Отсутствие

технических знаний по выращиванию арахиса также является серьезным ограничением.

Биотические ограничения

Паутинный клещ является основным вредителем арахиса в Таджикистане. В случае, если не применяется никакой химической обработки против этого вредителя, он может причинить серьезный ущерб урожаю.

Сорняки

В настоящее время сорняки не являются серьезной угрозой для производства арахиса.

Болезни/вредители

До настоящего времени в Таджикистане не отмечалось вспышек болезнью, препятствующих производству арахиса, который в основном выращивается на небольших участках. Арахис в условиях Таджикистана болеет серой корневой гнилью, которая начинает поражать растения с момента всходов до конца вегетации, особенно когда температура воздуха $> 40^{\circ}\text{C}$. В некоторых местах из-за этой болезни можно полностью потерять урожай. Положительные свойства выведенного нового сорта арахиса Таджикистан-15 заключаются в том, что он значительно устойчивее к вышеперечисленным болезням и вредителям, чем стандартные местные сорта.

Абиотические стрессы

Поскольку арахис выращивается в орошаемых условиях, ему не угрожают засушливые условия. Однако сильная жара и заморозки могут повредить развитие данной культуры. Других ограничений, как например засоленность почвы или нехватка питательных веществ, не наблюдалось.

Применение механизации

Арахис высевается и убирается вручную. В основном на посевах арахиса работает семья фермера, поскольку наемный труд достаточно дорогой.

Будущие перспективы

При наличии соответствующей институциональной поддержки, площади под арахис могут быть максимально расширены еще на 300 гектаров. Даже при таком максимальном увеличении площадей, вся площадь, засеваемая арахисом, не будет превышать 800 га. Потенциал расширения площадей под арахис равен современной территории производства этой культуры (рис. 1).

В связи с прекращением импортных поставок арахиса и для удовлетворения внутреннего спроса, в стране существует потребность в разработке соответствующих технологий с использованием высокоурожайных сортов с высоким содержанием белка и масла, что будет способствовать расширению производства арахиса. Поскольку наемный труд довольно дорогой, средства механизации могли бы повысить прибыльность производства этой культуры и высвободить рабочую силу для других прибыльных сфер производства, что позволит фермерскому хозяйству получить дополнительный доход.

Использованная литература

Академия Наук Таджикской ССР. 1968. Атлас Таджикской ССР. Совет по изучению производственных сил, отделение географии и картографии, Совет министров СССР, Душанбе, Москва.

Списки на рисунки:

Рис. 5.1: Географическое положение и административные границы Таджикистана, современные зоны возделывания арахиса и потенциальные площади расширения этой культуры.

6. Арахис (*Arachis hypogaea*, L.) в Туркменистане

Р.Бабаджанов и Т.Гельдыев¹

1	Широта	35°45'
2	Долгота	52°67'
3	Высота над уровнем моря	100м
4	Население	5 млн.
5	Общая территория	488 тыс. км ²
6	Пахотные земли	2 млн. га
7	Обрабатываемые земли	2,3 млн. га
8	Площадь под зерновые культуры	2-3 тыс. га
9	Вегетационный период	110-130 дней
10	Годовая норма осадков	140 –200мм

Географическое положение и административные границы Туркменистана показаны на рис. 6.1. Список основных культур, выращиваемых в стране, приводится в таблице 6.1

Таблица 6.1 Площадь, занятая под производство различных культур в Туркменистане

Культура	Площадь (х 1000) га
Пшеница	600
Хлопчатник	600
Люцерна	70
Овощи	30
Бахчевые	20
Кукуруза, сорго, Суданская трава (на зерно и силос)	100-120
Другие культуры	100

¹ Dr. R. Babadjanov, Head of Lab., Lab of Grain Legume and Fodder Crops, Research Institute of Agriculture and Water Management, Ministry of Agriculture and Water Management

Dr. T. Geldyev, Senior scientist, Research Institute of Agriculture and Water Management, Ministry of Agriculture and Water Management

В этом перечне зернобобовые и, в частности арахис, незаслуженно занимают одно из последних мест, хотя страна остро нуждается в продукции этих культур. В таблице арахис включен в числе других культур.

Применение

Кондитерская промышленность Туркменистана остро нуждается в собственном сырье для налаживания собственного производства. В Туркменистане имеется более 10 крупных и мелких фабрик и предприятий, остро нуждающихся в собственном сырье. Поскольку арахис в основном употребляется в пищу в виде жареных орешков, существующее производство не в состоянии удовлетворить потребности перерабатывающей промышленности.

Торговля

В настоящее время сбыт арахиса, в случае увеличения производства, не будет проблемой, если его цена будет ниже привозного (из Узбекистана), поскольку в стране существует устойчивый спрос на арахис, который в настоящее время удовлетворяется за счет импорта.

Площадь возделывания, производство и продуктивность

В настоящее время арахис возделывается только в частных хозяйствах и на приусадебных участках крестьян. Общая площадь возделывания арахиса колеблется от 1500 до 2000 гектаров. Урожайность возделываемых сортов арахиса – в пределах 2-3 т/га. Более 30 сортов арахиса полученных из стран СНГ, США и Турции были изучены в Туркменистане. Однако, начиная с 1992 г., в первоочередные Государственные планы развития и производства сельскохозяйственной продукции, арахис не был включен.

Культура, почва и климат

Урожайность испытываемых сортов составила от 1.8 до 3.0 т/га. Отдельные сорта показали высокую урожайность, например: Virginia Star, Краснодарский 1708, Monfredi, Chico - до 3.5 т/га. Неплохо в условиях Таджикистана показали себя сорта Florunner, Colorado

orientalina, Sadovski. Очень хорошо показали себя турецкие сорта: Adana, Nomabay, N4-7, P1-378017, P1-259510, P1-355276, Shulamit, 75/1073 урожайность которых составила 3.3-4.0 т/га, причем растения отлично приспособились к местным условиям, практически не поражались болезнями и не повреждались вредителями.

Почвенно-климатические условия Туркменистана вполне позволяют выращивать арахис повсеместно во всех регионах. Распространение различных типов почв показано на рис. 6.2. Возделываемые почвы Туркменистана представлены главным образом светлыми и луговыми сероземами (в долинах рек). Сероземы по механическому составу — песчанно-супесчаные, легко и среднесуглинистые.

Климат Туркменистана благоприятствует производству арахиса. Безморозный период — 200-220 дней — достаточен для выращивания данной культуры. Количество годовых осадков и температур показано на рис. 6.3.

Агротехника

Специализированного пакета агротехнических приемов по выращиванию арахиса в Туркменистане нет. В предыдущие годы посев успешно проводился сеялками точного высева (СУПН-6), которые также использовались и для других культур. Междурядная обработка выполнялась культиваторами (хлопковыми) КРН-4,2. Уборку проводили вручную после прохода гузокорчевателя или другого подобного агрегата. Исследования по арахису проводились в 1987-92 гг., на основании которых были внесены рекомендации по выращиванию данной культуры. Были рекомендованы густоты стояния арахиса на гектар, поливные нормы и дозы внесения минеральных удобрений. На основе проведенных исследований, были составлены следующие рекомендации по возделыванию арахиса для фермеров.

Возделываемый сорт:	Ташкентский 112
Оптимальная густота стояния:	100-110 тыс. растений на га.
Глубина заделки семян:	8-10 см.
Междурядья:	60-70 см.
Поливная норма:	700-800 м ³ /га.
Оросительная норма:	4500 м ³ /га.
Норма внесения минеральных удобрений:	(N,P,K) 120,100,60 кг/га.

Биотические ограничения

При возделывании арахиса отмечается слабое поражение посевов вредителями и болезнями. При посеве арахиса на чистых от сорняков полях, двухразовая культивация междурядий вполне защищает посевы от сорняков.

Абиотические стрессы

Почвенно-климатические условия не являются сдерживающими факторами при возделывании арахиса. Наличие оросительной воды, обрабатывающей и уборочной техники, семенного материала, минеральных удобрений — является определяющим условием в расширении посевов арахиса.

Механизация

В стране уже практикуется применение механизации при производстве арахиса, которая изначально предназначена для других культур. Существует необходимость в переоборудовании этой техники под производство арахиса для популяризации этой культуры. В частности, необходимо усовершенствовать уборочные машины.

Другие ограничения

Размножение семян в 1990 – 1992 проводилось на экспериментальных базах и опытных станциях. Однако, несовершенство технологии возделывания и отсутствие специализированной, особенно уборочной техники не позволили развить отрасль и включить арахис в государственные планы возделывания сельскохозяйственных культур.

Будущие перспективы

Расширить производство арахиса в Туркменистане можно с помощью приобретения специализированной, селекционной техники и оборудования, поставок новой генплазмы и финансовой поддержки для проведения производственных демонстрационных опытов. Исключительные почвенно-климатические условия благоприятны для

возделывания арахиса, учитывая высокую жаростойкость этой культуры. Новые аграрные реформы уделяют внимание производству бобовых культур, в частности арахиса, сои и нута по всей стране. Перспективы культуры арахиса – практически пять миллионов потребителей, кондитерское производство и использование ботвы на корм скоту. Таким образом, можно сказать, что эта арахис будет пользоваться хорошим спросом.

Сноски на рисунки:

Рис. 6.1 Географическое положение административные границы Туркменистана.

Рис. 6.2 Распределение типов почв в Туркменистане

Рис. 6.3 Изменения годовой нормы осадков и температуры (многолетние и среднемиоголетние показатели, 1978-1991).

7. Арахис (*Arachis hypogaea*, L.) в Узбекистане

М. Аманова, З. Халикулов и Р. Мавлянова

1	Широта	45°36' - 37°11' север
2	Долгота	37°10' - 56° восток
3	Высота над уровнем моря	120 – 3000м
4	Население	25 млн.
5	Работоспособные Занятые в с/х	53% 39%
6	Общая территория Обрабатываемые земли Богарные территории	44 800 000 4.2 млн. га 500 тыс. га
7	Площадь под зерновыми культурами	1100,000 га
8	Место арахиса среди других масличных культур	Первое
9	Вегетационный период	конец Апреля - середина Октября

Введение

Узбекистан расположен в южной части Центральной Азии и граничит на северо-западе с Казахстаном, на юго-западе с Туркменистаном, на юго-востоке с Таджикистаном, на северо-востоке с Кыргызстаном и на юге с Афганистаном (рис. 7.1).

Сельское хозяйство Узбекистана является важной отраслью в экономике республики. Наибольшие площади орошаемых земель отводятся под посевы хлопчатника (1,5 млн. га) и зерноколосовых (1,1 млн. га). Из зерновых на поливных землях также выращиваются кукуруза и рпс. Развито овощеводство и бахчеводство. Масличные культуры (арахис и кунжут) выращиваются в небольшом количестве на поливных землях для потребления на внутреннем рынке.

Имеются сведения, что в Среднюю Азию арахис был завезён в 90-х годах 18 века, но культура в те годы трудно приживалась. Позже, в начале 1900 годов, были опубликованы материалы о весьма удачных опытах возделывания арахиса на орошаемых землях Средней Азии. Ныне арахис

возделывается в основном фермерскими хозяйствами в качестве огородной культуры.

Применение

Урожай арахиса, выращиваемого в стране, достаточный, чтобы удовлетворить современный спрос на арахис, который составляет около 15-17 тысяч тоин в год. Будущее расширение производства этой культуры зависит от потребностей кондитерской промышленности и возможности экспорта. Из жмыха арахиса изготавливают халву и различные сладости.

Торговля

Торговля арахисом осуществляется в незначительных объемах. В случае перепроизводства и удовлетворения местного рынка, арахис экспортируется в соседние республики и в Россию. Местные власти пока не знают, как может повлиять наращивание производства арахиса на цены этой культуры, которые могут снизиться, что повлечет за собой снижение прибыльности производства этой культуры. В настоящее время фермеры извлекают хороший доход, выращивая арахис.

Площадь, производство, продуктивность

Наибольшие площади, отведенные под выращивание арахиса, в Ташкентской, Сурхандарьинской, Сырдарьинской и Джизакской областях. Он также выращивается в Самаркандской, Кашкадарьинской и Бухарской областях. Основными производителями арахиса являются фермеры и частный сектор. В колхозах арахис выращивается в редких случаях.

Среди ученых и других официальных лиц нет однозначного мнения о том, какую площадь занимает арахис в Узбекистане. С начала 50-х годов он выращивался на орошаемых землях в Ташкентской и Андижанской областях. В 1998 году площадь, засеваемая арахисом, составляла около 14 тысяч гектаров. К настоящему времени она была сокращена до 5-7 тысяч гектаров, что вполне достаточно для удовлетворения внутреннего спроса. Современное распространение площадей, занятых под арахис, приводится на рис. 7.1.

По литературным сведениям в Узбекистане в 1939 году урожайность арахиса составляла 2,7 – 3,5 т/га. На поливных землях максимальная урожайность достигает 4 т/га и на неорошаемых землях - 1,0 – 1,6 т/га. Научная работа по арахису в основном выполняется в ИИИ Растениеводства, где коллекция генплазмы насчитывает 1407 сортообразцов арахиса. Данная коллекция постоянно изучается для отбора перспективных сортообразцов и разработки секционных программ. Несколько сортов были районированы и широко выращиваются - Ташкентский –112, Ташкентский – 32, Перзуван 46/2, Кибрай 4.

Системы выращивания

Фермеры выращивают арахис в севооборотах с хлопчатником и овощамн. Его можно также включать в севообороты с ячменем, в случае если у фермера имеются скороспелые сорта арахиса. После уборки арахиса высевается озимая пшеница или ячмень. Арахис является выгодной культурой.

Агротехника

После подготовки почвы перед посевом вносятся основные органические удобрения. Их рекомендуют вносить в количестве: 40 кг N, 40 кг P₂O₅, и 20 кг K₂O. Навоз вносится в количестве 40-50 т на гектар каждые три года. Также рекомендуется проводить вспашку земли на глубину 60 см каждые 3-4 года (обычная глубина вспашки 25 см.). Ночвы богаты кальцием, и, следовательно, гипс (в качестве источника кальция) не вносится в почву.

Посев проводится в апреле и убирается в октябре (рис. 7.2а и 7.2b). Продолжительность вегетационного периода – 180 дней. В случае, если у фермера будут скороспелые сорта, посев можно будет начинать в июне, а вегетационный период сократится до 120 дней. В течение вегетационного периода проводится 7-8 полнвов. Посев и уборка урожая делаются вручную, следовательно, фермеры сеют арахис с учетом наличия рабочих рук для ухода за посевами и возможности продажи семян на местном рынке.

В Узбекистане в основном арахис высевается на полях с шириной междурядий 70 или 90 см. Расстояние между рядами колеблется от 5 до 10 см, при этом в одну лунку сеют по два-три семени. В хозяйствах в основном не применяют ни удобрений, ни навоза, за исключением азота, который вносится в количестве от 30 до 100 кг/га, а поливы производятся по необходимости.

Климат, почвы и распространение

Почвенно-климатические условия позволяют выращивать арахис в семи областях из тринадцати (рис. 7.1). На рис. 7.3 показано расположение метеорологических станций в Узбекистане, которые обладают среднегодовыми и среднемесячными данными об осадках и максимальных/минимальных температурах. Наибольшее распространение арахис получил в Ташкентской области, где наблюдается более высокая урожайность.

Почвы в двух областях Узбекистана, где в основном производится арахис, глинистые и богаты кальцием (рис. 7.4). Климатические условия в течение вегетационного периода в Ташкентской и Ферганской области показаны на рис 7.2а и 7.2б.

Производственные ограничения

Главным фактором, ограничивающим производство арахиса, являются отсутствие свободных орошаемых земель. Вторым фактором является отсутствие скороспелых сортов арахиса, которые могли бы повысить эффективность использования орошаемых земель. Отсутствие соответствующих агротехнических приемов по выращиванию этой культуры, которая в основном возделывается вручную, усугубляется нехваткой рабочей силы. Поскольку спрос на арахис в стране является низким, он легко удовлетворяется за счет урожая, получаемого с площадей, засеваемых арахисом в настоящее время. Увеличения площадей под арахисом возможно при наличии экспорта продукции и дополнительных рынков сбыта.

Биотические ограничения

В настоящее время арахис не повреждается болезнями листьев, и лишь в небольшой степени вредителями листьев. Распыление одного или двух инсектицидов, по необходимости, позволяет бороться с распространением вредителей.

Сорняки

Сорняки не являются серьезным ограничением. Встречалось лишь несколько видов сорняковых растений, одно из которых *Chenopodium*. Для борьбы с сорняками химические средства не применяются. В основном сорняки иропальваются вручную по необходимости.

Абиотические стрессы

Продолжительный вегетативный период и слабое образование клубеньков являются наиболее важными ограничивающими факторами. На многих полях отмечается пожелтение листьев, которое в некоторых случаях может стать серьезной проблемой. Пожелтение может вызываться хлоридом железа, но это еще должно быть доказано.

Механизация

Большинство операций выполняются вручную, поскольку арахис выращивается только в частном секторе, а не в государственных хозяйствах. В республике имеется возможность производства всей необходимой механизации, включая машины по выкапыванию бобов.

Будущие перспективы

Для расширения производства арахиса в стране необходимо изыскать дополнительную финансовую поддержку.

К приоритетным направлениям будущей работы относятся:

- Разработка и внедрение скороспелых сортов
- Возможности механизированной посадки и уборки арахиса
- Налаживание функционирования отрасли по переработке арахиса

- Сбор и оценка новой геиплазмы арахиса
- Поддержка имеющейся коллекции в должном состоянии
- Размножение сортов новых сортов.

Официальные лица Узбекского научно-производственного центра сельского хозяйства предложили краткосрочную стратегию по оценке и внедрению перспективного материала в различных агроэкологических зонах Узбекистана.

Почвенные и климатические условия позволяют расширить возделывание арахиса в Сырдарьинской и других примыкающих областях. Можно предположить, что в будущем будет возможно высевать арахис на значительной площади, занятой в настоящее время под ячмень, которая насчитывает около 50 тысяч гектаров. Это станет возможным при соответствующей институциональной поддержке, способствующей расширению производства этой культуры (см. Рис 7.4)

Сноски на рисунки:

- Рис. 7.1 Географическое положение и административные границы Узбекистана и площади, занятые под производство арахиса.
- Рис. 7.2 Расположение метеорологических станций в Узбекистане
- Fig. 7.3 Карта осадков и температур: долгосрочные данные (1978-1991) недельные (стандартная неделя) в контексте продолжительности вегетативного периода арахиса в (а) Ферганской и (б) Ташкентской областях
- Fig. 7.4 Типы почв Узбекистана и территории, отмеченные, где предлагается высевать арахис после уборки ячменя во второй половине июня.

8. Расширение производства арахиса (*Arachis hypogaea*, L.) в странах Центральной Азии и Закавказья: характеристика современных площадей выращивания арахиса и возможности их расширения

Н.П.Саксена², С.Н.Нигам, Ф.Т.Бангилян и Иршад Мохаммед

Вступление

Арахис выращивается во многих странах региона Центральной Азии и Закавказья, но занимает незначительную территорию. Эта важная культура пользуется большим спросом в кондитерской промышленности, а также в других отраслях промышленности, нуждающихся в высокобелковом сырье для изготовления продуктов питания. В этих странах арахис, как правило, употребляется в пищу в виде орешков, а арахисовое масло применяется в приготовлении пищи. Отходы этой культуры, такие как ботва и жмых (выработанный после отжима масла), служат хорошим источником качественного белка и могут использоваться в виде корма для домашних животных и птицы. В случае наращивания производства арахиса в странах ЦАЗ, можно будет создать предпосылки для увеличения производства арахисового масла, которым можно будет заменить другие пищевые растительные масла, импортируемые в настоящее время за достаточно крупные валютные средства. В большинстве из этих стран арахис завозится из-за границы для удовлетворения спроса на внутреннем рынке. Следовательно, увеличение производства арахиса будет способствовать укреплению экономического потенциала.

Арахис хорошо адаптируется как к различным типам почв, так и к климатическим условиям региона. Способность закреплять азот в почве, присущую всем бобовым культурам, считается дополнительным преимуществом арахиса в улучшении устойчивости производственной системы, которая в данный момент, находится в упадке из-за доминирующей производственной системы, основанной на зерновых. В странах Центральной Азии и Закавказья арахис выращивается на небольших участках, а его площади за последнее время, сократились. Тем не менее, в некоторых странах земельные реформы и

² Международный НИИ Растениеводства для полуаридных тропиков (ИКРИСАТ), Patancheru 502 324, Medak Dist., AP, India

законодательная поддержка и положительно влияют на возрождение интереса к этой культуре.

Площадь и продуктивность

Информация о площади и продуктивности арахиса в регионе ЦАЗ имеется в статистических данных ФАО (Источник: ФАО, Рим, Италия); (Страница в Интернет <http://apps.fao.org/cgi-bin/nph-db.pl?subset=agriculture>). Информация по арахису, выращиваемому в регионе, имеется в Международном институте прикладного анализа систем (МИПАС), Люксембург, Австрия, которая свидетельствует о том, что арахис выращивается только в двух странах - Узбекистане и Грузии. Однако, судя по данным, приведенных в статьях выше (главы 2-6), арахис выращивается на больших площадях, по сравнению с тем, что приводится в данных МИПАСа. Территория, засеваемая арахисом в шести странах региона, составляет более 10,000 га. Узбекистан и Туркменистан являются крупными производителями арахиса в Центральной Азии, затем идет Азербайджан в Закавказье. Можно сказать, что данные об урожайности арахиса отсутствуют, хотя примерные подсчеты показывают, что она может колебаться от 25 до 30 тонн. Урожайность варьируется от 1 до 4 т/га. Эти показатели намного ниже, чем реальный потенциал урожайности этой культуры в производственных условиях многих странах, схожих по агроклиматическим условиям с регионом ЦАЗ. Имеющиеся почвенные и климатические данные свидетельствуют о потенциале увеличения урожайности в регионе при соблюдении соответствующих агротехнических методов и выращивания высокопродуктивных, скороспелых и среднеспелых сортов.

Подходы в увеличении продуктивности

Два наиболее распространенных подхода в увеличении и расширении производства любой культуры заключаются в: расширении площадей возделывания и увеличении продуктивности культуры на единицу площади. Мы считаем такие подходы реалистичными в отношении арахиса и других бобовых культур в Азии, входящих в мандат ИКРИСАТ (Вирмани и др. 1991) и нута в регионе Западной Азии и Северной Африки (Саксена и др. 1996)

Повышение продуктивности арахиса

Общеизвестно, что в производственных условиях региона ЦАЗ, как, впрочем, и в других регионах, где выращиваются пищевые культуры, можно добиться лишь частичного получения потенциального урожая, поскольку этому препятствуют различные биотические и абиотические стрессы и ограничения, связанные с агротехникой. В настоящее время в ИКРИСАТ имеет высокоурожайные сорта, устойчивые к наиболее серьезным стрессам, таким как болезни и засуха, и широким спектром продолжительности вегетационного периода. Некоторые из этих сортов являются перспективными, с точки зрения их адаптации в различных районах ЦАЗ, где выращивается арахис. В случае получения высоких урожаев от этих сортов, урожайность может увеличиться от 50 до 100%. В дальнейшем эти сорта могут быть районированы национальными программами за достаточно короткий период времени после соответствующего тестирования в производственных условиях.

Расширение площадей арахиса:

Для расширения площадей арахиса очень важно определить почвенно-климатические и климатические условия зоны, где выгодно производство арахиса, но где арахис не выращивается.

Используя почвенные и климатические карты, можно определить зоны, схожие по характеристикам с теми, где эта культура уже выращивается. Эти зоны будут являться потенциальными нишами для расширения производства арахиса. Информация о почвенных и климатических условиях необходима для формулирования современных или новых производственных систем, одним из компонентов которых будет арахис. Такая агроэкологическая характеристика также поможет собрать в единое целое площади, на которых выращивается арахис, схожие по климатическим параметрам, но разбросанные по территории отдельно взятой страны, либо по территориям различных стран. Это будет способствовать быстрому расширению площадей арахиса, а также поможет эффективному внедрению технологий и сортов, проработанных на одном участке, на другой участок, что будет способствовать расширению посевных площадей арахиса. Это также будет способствовать развитию партнерства и созданию сетей по всему

региону, тем самым, укрепляя усилия в области наращивания производства и торговли.

Ограничивающие факторы в производстве арахиса

Национальные программы ЦАЗ уже определили большое количество проблем, ограничивающих производство арахиса в данном регионе (главы 2-6). Никаких серьезных ограничений (вредители, болезни, за исключением незначительных болезней) не было выявлено, за исключением сорняков. Атмосферная засуха и жара являются наиболее серьезными препятствиями в производстве арахиса, где он выращивается на богарных землях или где водных ресурсов недостаточно для полива этой культуры на последних стадиях развития растения, в основном в период созревания семян. Основным же препятствием производства арахиса, как было отмечено во многих странах, является отсутствие высокоурожайных и скороспелых (менее 120 дней) сортов. Эту проблему можно решить за счет большого количества сортов, имеющих в ИКРИСАТ.

Дальнейший анализ ограничений, связанных с почвенными и климатическими условиями, представляется возможным на национальном и эко-региональном уровне. Это может быть сделано путем наложения карт площадей и урожайности арахиса на почвенные, климатические (осадки, температурный режим, фотопериод, расходы на испарение, атмосферная влажность), карты продолжительности вегетационного периода, наличия почвенных, водных ресурсов и питательных веществ, распространения болезней и вредителей, которые могут быть составлены на основе уже имеющихся баз данных.

Источник информации о регионе

Качественные данные и информация о почвах и климате региона ЦАЗ имеются в Интериете. Для разработки эко-региональных карт эти данные были получены из глобальных баз данных по культурам растений и климату (ФАО), по землепользованию/растительному покрову и высотам (источник: Центр данных EROS, США) и по климату (Климатический центр штата Юта, США).

Почвы

Информация о почвах региона ЦАЗ может быть получена из нескольких источников. Один из них - ФАО, 1995. (Почвенная карта на CD-ROM: Цифровая карта почв мира и их качества). Второй – база данных землепользования/растительного покрова (источник: Центр данных EROS, США, карта землепользования/растительного покрова, страница в Интернет: <http://edcwww.cr.usgs.gov/landdaac/glcc/glcc.html>). В каждой стране также имеются отдельные почвенные карты, с очень подробными характеристиками почв. На основе этих данных были подготовлены эко-региональные карты для Центральной Азии (Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан) и для Закавказья (Азербайджан, Армения и Грузия). Почвы регионов разнообразны. Распространение площадей выращивания арахиса в странах этих двух регионов показано на рис. 8.1. Типы почв Центральной Азии отличаются большим разнообразием (рис. 8.2), по сравнению с типами почв Закавказья. Это свидетельствует о том, что в Закавказье производство и внедрение технологий по выращиванию арахиса будут осуществляться проще и результаты будут получены быстрее, чем в Центральной Азии. Однако среди различных почв региона была отмечена и некоторая схожесть (главы 2-6), что может быть использована более выгодно с точки зрения единообразия агротехнических приемов, которые могут быть разработаны и рекомендованы по всем странам.

Карта высот (рис. 8.3) свидетельствует о том, что топография стран региона очень различается – от зон ниже уровня моря до зон, расположенных на высоте >7000 метров выше уровня моря (источник: карта высот: Центр данных EROS, США.) Страница в Интернет: <http://edcwww.cr.usgs.gov/landdaac/gtopo30/gtopo30.html>. Это значительное различие является причиной разнообразия почв региона и усугубляет проблемы, связанные с эрозией почв. Соответственно, агротехника возделывания арахиса колеблется от равнинного до горного земледелия.

Климат

Климатические условия значительно изменяются в связи с выраженной вертикальной зональностью (рис. 8.3), как описывается в различных главах по странам. Для отдельных стран региона разработаны подробные

климатические атласы. Данные о климате также имеются в Интернет (источник: Климатический центр штата Юта, США. Страница в Интернет: <http://climate.usu.edu>). В восьми странах региона ЦАЗ функционируют 54 метеорологические станции (рис. 8.4). Там имеются данные о климате, накопленные в течение 11-14 лет наблюдений (осадки, максимальные и минимальные температуры), которые могут быть использованы для создания климатической характеристики региона в целом, а также для отражения свойств сортов арахиса, полученных из ИКРИСАТ.

Долгосрочные климатические данные и данные о климате земной поверхности также имеются в Международном институте прикладного анализа систем (МИПАС), Люксембург, Австрия. На их основе могут быть разработаны совместные программы для определения возможной частоты и значения отдельных видов абиотических стрессов, а также выявления условий, лежащих в основе различных биотических стрессов (в частности болезней). Эти данные могут быть также полезны для снижения рисков при производстве арахиса на новых потенциальных площадях. На их основе можно будет моделировать определение потенциальных ниш в новых потенциальных зонах выращивания арахиса.

Будущие перспективы

На основании предварительного анализа полученных данных можно сделать вывод о том, что страны региона ЦАЗ отличаются друг от друга разнообразными почвами и климатическими условиями, а также значительными изменениями климата из года в год в отдельном регионе. Пространственные изображения почв и климата, наложенные на карты распространения площадей арахиса, позволяют сказать, что арахис может успешно возделываться на многих территориях. Существуют хорошие перспективы включения арахиса в существующие производственные системы, а также для его включения в новые системы растениеводства.

Все страны региона (главы 2-6) заинтересованы в начале новых и улучшении существующих научно-исследовательских программ по арахису. Ученые национальных систем сельскохозяйственных исследований (ИССХИ) обладают значительными знаниями и

пониманием потребностей и условий на национальном уровне, а также тесно сотрудничают с фермерами. Обладая значительным международным опытом в области научных исследований по всему миру, ИКРИСАТ мог бы оказать эффективную помощь, объединив свои усилия с усилиями учеными НССХИ, чтобы помочь им в достижении их целей в области увеличения производства арахиса и пищевой промышленности в целом.

Одним из элементов для достижения быстрого прогресса такого сотрудничества может стать тестирование элитного селекционного материала и районированных сортов арахиса, разработанных в ИКРИСАТ, на их адаптацию к условиям стран региона. Таким образом, этот материал будет адаптирован к местным условиям обозначенных территорий.

Ожидаемый результат

Помимо наращивания производства продуктов питания, за счет интенсификации растениеводства, включение арахиса в производственную систему позволит увеличить доход фермеров, поскольку эта культура пользуется большим спросом на мировом рынке. Местное производство не достаточно налажено, а в некоторых странах спрос на внутреннем рынке удовлетворяется за счет импорта. Внедрение арахиса поможет также в обеспечении устойчивости производственных систем за счет диверсификации культур и закрепления атмосферного азота в почве. Арахис является хорошим источником качественного масла (45-50%) и белка (20-25%), за счет чего он может служить не только калорийным продуктом питания, но и использоваться в виде жмыха после отжима масла на корм домашней птице; а ботва арахиса служит хорошим кормом для домашних животных. Следовательно, арахис как бы служит связующим звеном в производственной цепочке в качестве продукта питания и корма (для животных), и может оказать значительное положительное влияние на здоровье и уровень жизни людей, проживающих в регионе ЦАЗ.

Использованная литература

Н.П.Саксена, М.С.Саксена, С.Джохансен, С.М.Вирмани (под ред.)
Х.Харрис. «Адаптация нута в регионе Западной Азии и Северной

Африки». 1996 (на английском языке, краткое изложение на английском, французском и арабском языках) Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India: Международный НИИ Растениеводства для полуаридных тропиков (ИКРИСАТ); и PO Box 5466, Aleppo, Syria: Международный центр сельскохозяйственных исследований в засушливых регионах. 270 стр. ISBN 92-9066-336-7. Заказ BOE 022.

С.М.Вирмани, Д.Ж.Фарис, (под ред. С. Джохансен. «Агроклиматология азиатских зерновых бобовых (нут, зеленый горошек и арахис)». 1991. Исследовательский бюллетень № 14. Patancheru, A.P. 502 324, India: Международный НИИ Растениеводства для полуаридных тропиков (ИКРИСАТ).

Сноски на рисунки:

Рис. 8.1 Распространение площадей арахиса в странах Центральной Азии и Закавказье

Рис. 8.2 Типы почв Центральной Азии и Закавказья

Рис. 8.3 Карта высот для стран региона ЦАЗ Закавказья ЦАЗ

Рис. 8.4 Расположение метеорологических станций в регионе ЦАЗ

Таблица 1. Территории выращивания, производство и продуктивность арахиса в регионе ЦАЗ

№	Страна	Площадь (га)		Прод-ть (т)	Урожай (т/га)
		Минимум	Максимум		
1	Армения	100	100	Нет данных	2,0 – 2,5
2	Азербайджан	1000	1000	-//-	1,0 – 2,0
3	Кыргызстан	300	300	-//-	1,5 – 2,3
4	Таджикистан	300	300	-//-	3,0
5	Туркменистан	1500	2000	-//-	2,0 – 3,0
6	Узбекистан	5000	7000	-//-	1,0 – 4,0
	Всего	8200	10700		

**Концепция
Арахис в регионе Центральной Азии и Закавказья
Предложение к финансированию**

Несмотря на значительные запасы нефти и газа, производство региона Центральной Азии и Закавказья (ЦАЗ) в основном базируется на сельском хозяйстве. Значительная доля населения (40-65%) проживает в сельской местности и занята в сельскохозяйственном производстве. После распада Советского Союза в 1991 году, все страны региона встали на путь развития независимой экономики и разгосударствления. На сельскохозяйственный сектор, основу которого составляли крупные коллективные хозяйства, эти изменения оказали серьезное влияние, что привело к фрагментации крупных хозяйств на более мелкие. В ряде стран эти процессы завершены, в то время как в других, еще продолжаются. В результате произошедших изменений, многие сельскохозяйственные предприятия сократились в объемах, а фермеры вынуждены решать сложные проблемы управления своей хозяйственной ежедневной деятельностью, тогда как в прошлом эта ответственность была возложена на государство.

В настоящее время основу сельскохозяйственного производства составляют зерновые культуры, а бобовым уделяется лишь незначительное влияние. Основными полевыми культурами являются пшеница, ячмень и хлопчатник. Из зернобобовых культур предпочтение отдается арахису, нуту, чечевице, фасоли, зеленому горошку и машу. Во многих странах либо прекратился завоз удобрений, либо их количество является недостаточным. В Армении и Азербайджане это привело к снижению урожайности зерновых. Для достижения долгосрочной устойчивости производства, основанного на зерновых, необходимо изменить профиль культур и направить внимание на внедрение бобовых в большем объеме. Возделывание зерновых культур, таких как пшеница и ячмень, не может являться источником дохода для мелких фермерских хозяйств. В то же время рыночная цена на арахис достаточно высока, следовательно, производство арахиса может способствовать увеличению доходов фермерских хозяйств, а также повышению плодородия почв их земельных участков. Большинство стран региона импортируют

растительное масло, что ложится тяжким грузом на национальные экономики этих стран. Производство арахиса может стать серьезным подспорьем в сфере производства растительного масла высокого качества. Таким образом, выращивание арахиса будет способствовать налаживанию перерабатывающей промышленности и производству арахисового масла на местах. Существует также возможность налаживания экспорта арахиса высокого качества в страны Европы и Ближнего Востока.

Цели:

Основными целями проекта являются:

1. Увеличение доходов мелких фермеров и их семей, проживающих в сельской местности;
2. Поставка продуктов питания, изготовленных из арахиса с высоким содержанием белка, а также высококачественного растительного масла в города, где доминирует низкая покупательская способность, по более низкой цене;
3. Разнообразие схем посевов, основу которых составляют зерновые культуры, с целью поддержания продуктивности и прибыльности производства на долгосрочной основе.

Рабочий план: Приложение 1.

Бюджет: 700,000 долларов США (на три года)

Получатели выгод от осуществления проекта:

Проект будет нацеливать свою деятельность на мелких фермеров в сельской местности и городских жителей с низким уровнем дохода. Фермеры, проживающие в сельской местности, смогут повысить прибыльность своих хозяйств, а потребители из городов получат продукты изготовленные из арахиса по более низкой цене. Налаживание перерабатывающей промышленности, в первую очередь по изготовлению арахисового масла, поможет создать новые рабочие места. Введение арахиса в схему посевов, основанную на производстве зерновых, поможет достичь долгосрочной устойчивости и прибыльности в аграрном секторе региона.

Рабочий план по осуществлению совместной деятельности в области научных исследований и развития производства арахиса в регионе ЦАЗ

Генплазма

- Сбор местного материала
- Включение генплазмы в соответствующие сортоиспытания (урожайность, скороспелость, устойчивость к болезням и вредителям, содержание масла, размер бобов, толщина кожуры)
- Оценка и характеристика местного и завезенного материала
- Сохранение генплазмы

Участники: все страны

Генетическое улучшение

- Скрещивание/гибридизация
- Сегрегированные популяции
- Улучшенные селекционные линии
- Международные сортоиспытания

Участники:

- o Кыргызстан, Узбекистан (необходимо организовать сбор местной генплазмы, предоставить в ИКРИСАТ список коллекций сортов и линий, собранных во время СССР)
- o Азербайджан, Узбекистан, Таджикистан, Армения, Кыргызстан
- o Азербайджан, Узбекистан, Таджикистан, Армения, Кыргызстан
- o Азербайджан, Узбекистан, Туркменистан, Таджикистан, Армения, Кыргызстан

Агрономические исследования/производственные технологии

(а) агрономические исследования

- Сроки сева
- Густота посевов
- Удобрения
- Севообороты
- Высевание в междурядьях

(б) исследования в области защиты растений

- Сбор информации
- Расчет потерей урожая
- Методы борьбы с болезнями и вредителями

(в) семеноводство

Участники:

- Армения (за исключением удобрений а, б, в)
- Туркменистан (а,б,в)
- Узбекистан
- Азербайджан (б)
- Кыргызстан (по удобрениям, а,б,в)
- Таджикистан (в)

Исследования в области социальной экономики и законодательства

- Изучение сельской местности для расчета площадей, занятых арахисом и продуктивности
- Изучение сельской местности с участием фермеров для определения ограничений в наращивании производства арахиса
- Изучение будущих возможностей для производства арахиса

Участники: все страны

Повышение квалификации специалистов

- Обучение английскому языку
- Стажировка в области улучшения арахиса и применения производственных технологий

(в Ташкенте/на базе ИКРИСАТ)

Участники: все страны

Обмен информацией

- Членство в IAN
- Публикации ИКРИСАТ
- Другие публикации
- Расширение осведомленности широких слоев населения (издание брошюр на местных языках, буклетов, статей в местных изданиях телевидении, радио)

Участники: все страны

About ICRISAT

The semi-arid tropics (SAT) encompasses parts of 48 developing countries including most of India, parts of southeast Asia, a swathe across sub-Saharan Africa, much of southern and eastern Africa, and parts of Latin America. Many of these countries are among the poorest in the world. Approximately one-sixth of the world's population lives in the SAT, which is typified by unpredictable weather, limited and erratic rainfall, and nutrient-poor soils.

ICRISAT's mandate crops are sorghum, pearl millet, finger millet, chickpea, pigeonpea, and groundnut; these six crops are vital to life for the ever-increasing populations of the semi-arid tropics. ICRISAT's mission is to conduct research which can lead to enhanced sustainable production of these crops and to improved management of the limited natural resources of the SAT. ICRISAT communicates information on technologies as they are developed through workshops, networks, training, library services, and publishing.

ICRISAT was established in 1972. It is one of 16 nonprofit, research and training centers funded through the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR). The CGIAR is an informal association of approximately 50 public and private sector donors; it is co-sponsored by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), the United Nations Development Programme (UNDP), the United Nations Environment Programme (UNEP), and the World Bank.



CGIAR - CAC

**Program for Sustainable Agricultural Development in
Central Asia and the Caucasus**

Consultative Group on International Agricultural Research

The World Bank, CGIAR Secretariat, 1818 H Street, NW
Washington, DC 20433, USA



ICRISAT

International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics

Patancheru 502 324, Andhra Pradesh, India

www.icrisat.org